

SI-NIVELEN TOIMINTAHÄIRIÖIDEN HOITON KÄYTET-  
TÄVIEN FYSIOTERAPIAMENETELMIEN VAIKUTUS KI-  
PUUN JA TOIMINTAKYKYYN – SYSTEMAATTINEN KIR-  
JALLISUUSKATSAUS

Kuha Markus  
Piipponen Antti

Opinnäytetyö

Fysioterapeutti (AMK)

2019

Fysioterapian koulutusohjelma  
Fysioterapeutti (AMK)

---

<b>Tekijät</b>	Markus Kuha, Antti Piipponen	Vuosi	2019
<b>Ohjaajat</b>	Erja Rahkola, Anne Rautio		
<b>Toimeksiantaja</b>	Pasi Lambacka		
<b>Työn nimi</b>	SI-nivelen toimintahäiriöiden hoitoon käytettävien fysioterapiamenetelmien vaikutus kipuun ja toimintakykyyn		
<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b>	50 + 4		

---

Opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää, millaisia fysioterapiamenetelmiä käytetään SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa ja millaisia vaikutuksia kipuun ja toimintakykyyn kyseisillä fysioterapiamenetelmillä on saavutettu. Tavoitteenamme oli tuottaa toimeksiantajallemme ja muille fysioterapeuteille ajankohtaista tietoa SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidosta ja niiden vaikutuksesta kipuun ja toimintakykyyn. Tätä tietoa he voivat hyödyntää työskennellessään SI-nivelen toimintahäiriöistä kärsivien asiakkaiden kanssa.

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmäksi valitsimme systemaattisen kirjallisuuskatsauksen. Tutkimusten haun toteutimme kuudesta eri tietokannasta tammikuussa 2019. Tutkimusten laatua arvioimme Van Tulderin ym. laatiman 13-osaisen listauksen avulla. Työhön valikoitui neljä laadukasta alkuperäistutkimusta ja niiden sisältöä analysoimme aineistolähtöisellä induktiivisella sisällönanalyysillä.

SI-nivelen toimintahäiriöiden hoitoon on käytettävissä useita hyväksi todettuja fysioterapiamenetelmiä. Työhömmme valikoituneissa tutkimuksissa oli tutkittu shock-waven, manipulaation, lumbopelvisten stabilaatioharjoitteiden, SI-tukivyyön, akupunktion sekä keskivartaloharjoitteiden vaikutusta SI-nivelen toimintahäiriöstä aiheutuvan kivun ja sen aiheuttaman alentuneen toimintakyvyn osalta. Jokaisella fysioterapiamenetelmällä saavutettiin positiivisia vaikutuksia kivun ja toimintakyvyn osalta, mutta menetelmien paremmuutta ei voida vertailla keskenään. Kirjallisuuskatsauksemme tuo esille, että käytettävissä on jo useita toimivia fysioterapiamenetelmiä. Kaikista SI-nivelen toimintahäiriöihin käytettävistä hoitomenetelmistä ei kuitenkaan löydy luotettavia tutkimuksia ja eri menetelmien tutkimista on hyvä jatkaa, jotta käytettävissä olisi yhä useampia erilaisia näyttöön perustuvia fysioterapiamenetelmiä.

Avainsanat: SI-nivel, toimintahäiriö, fysioterapiamenetelmä

Degree Programme in Physiotherapy  
Physiotherapist

---

<b>Authors</b>	Markus Kuha, Antti Piipponen	Year	2019
<b>Supervisors</b>	Erja Rahkola, Anne Rautio		
<b>Commissioned by</b>	Pasi Lambacka		
<b>Subject of thesis</b>	Effects of physiotherapy methods in managing SI-joint dysfunction related pain and functional ability		
<b>Number of pages</b>	50 + 4		

---

The purpose of this thesis was to find out the physiotherapy methods used for SI-joint dysfunction and their effectiveness in pain management and in improving functional ability. The aim of the thesis was to produce updated knowledge about SI-joint dysfunction management to both the commissioner of the thesis and other physiotherapists. The knowledge can be exploited for patients with SI-joint dysfunction.

This thesis was a systematic review. The literature search was conducted in January 2019 including six different databases. The quality of the studies was assessed using a 13-part listing composed by Van Tulder et al. Four high quality studies were included in the review and the content was analyzed using qualitative inductive content analysis.

There are many well-established physiotherapy methods for treating SI-joint dysfunction. The studies included in this review examined effects of shockwave therapy, manipulation, lumbopelvic stabilization exercises, SI support belt, acupuncture and core training for SI-joint dysfunction related pain and decreased functional ability. All these physiotherapy methods were successful with pain management and in improving functional ability but cannot be compared with each other. This review shows that there already are several effective physiotherapy methods. However, high quality studies for every possible physiotherapy method, which is used for SI-joint dysfunction, cannot be found. It is useful to keep examining different methods for managing SI-joint dysfunction so physiotherapists have even more evidence based methods to use with patients.

Key words: SI-joint, dysfunction, physiotherapy method

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	SI-NIVEL, RAKENNE JA TOIMINTA .....	8
2.1	Lantiorenkaan anatomia .....	8
2.2	SI-nivelen rakenne .....	9
2.3	SI-nivelen toiminnallinen anatomia .....	10
2.4	Muoto- ja voimalukitus .....	11
2.5	Ligamentit .....	11
2.6	Lihakset ja faskiajärjestelmät .....	13
2.6.1	Thoracolumbaalinen fasciajärjestelmä .....	14
2.6.2	Fascia latae järjestelmä .....	15
2.6.3	Abdominaalinen fasciajärjestelmä .....	16
3	SI-NIVELLEN TOIMINTAHÄIRIÖT .....	17
3.1	SI-nivelen akuutti venähdys, yliikkuvuus ja subluksaatio .....	17
3.2	SI-nivelen liiallinen kompressio .....	17
3.3	SI-nivelen akuutti lukkiutuminen .....	18
4	SI-NIVELLEN TOIMINTAHÄIRIÖIDEN FYSIOTERAPIAMENETELMÄT .....	20
4.1	Shockwave .....	20
4.2	Manipulaatio .....	20
4.3	SI-nivelen tukivyö .....	21
4.4	Lumbopelviset stabiilaatioharjoitteet .....	22
4.5	Akupunktio .....	23
5	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSTEHTÄVÄT .....	24
6	SYSTEMAATTINEN KIRJALLISUUSKATSAUS .....	25
6.1	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmänä .....	25
6.2	Tarkoitus ja tutkimustehtävien määrittäminen .....	26
6.3	Alkuperäistutkimusten haku .....	26
6.4	Tutkimusten laadunarviointi .....	29
6.5	Sisällönanalyysi .....	31
7	TULOKSET .....	36
7.1	Shockwavehoidon vaikutus .....	36

---

7.2	Manipulaation vaikutus .....	37
7.3	LSE-ohjelma ja SI-nivelen tukivyyön tarjoama lisähyöty.....	38
7.4	Akupunktion ja tavanomaisen fysioterapian vaikutus.....	39
8	POHDINTA .....	41
8.1	Yhteenveto tuloksista.....	41
8.2	Johtopäätökset ja pohdintaa tutkimustuloksista.....	41
8.3	Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus.....	43
8.4	Pohdintaa opinnäytetyöprosessista ja jatkotutkimusaiheet .....	44
	LÄHTEET .....	46

## 1 JOHDANTO

On todettu että 15–30% epäspesifiksi luokitellusta alaselkäkivusta on peräisin SI-nivelestä ja sen toimintahäiriöstä (Cohen, Chen & Neufeld 2013, 99). Parisin ja Vitin (2007, 386) mukaan neljänneksi yleisin alaselkä- ja lantiokivun aiheuttaja on SI-nivel ja sen toimintahäiriöiksi lukeutuvat esimerkiksi toistuvien akuuttien venaähdyksen aiheuttama ylliliikkuvuus ja nivelen subluksaatio. SI-nivelen toimintahäiriössä nivel liikkuu joko liikaa tai liian vähän ja voi aiheuttaa kipuoireita alaselässä, lantiossa, nivusessa, pakarassa tai jalassa (Yeomans 2017). Toimintahäiriön riskitekijöitä ovat esimerkiksi nivelen systeemiset tulehdukset, raskaus, alaraajojen pituusero, hypermobilitaetti, skolioosi, erilaiset traumat ja lantion biomekaaniset poikkeamat. SI-nivelen anatomia on monimutkainen kokonaisuus, jolloin varsinaisen toimintahäiriön aiheuttajan paikantaminen voi olla haastavaa (Peables & Jonas 2017, 336).

Alaselkäkipu on suuri haittatekijä yhteiskunnassa aiheuttamalla työkyvyttömyyttä ja heikentämällä koettua elämänlaatua (Geurts, Willems, Kallewaard, Kleef & Dirksen 2018, 1-2). Kiinnostuksemme aiheeseen heräsi SI-nivelen toimintahäiriöiden yhteydestä alaselkäkipuun. Omakohtaisilla ja lähipiiristä löytyvillä kokemuksilla voimme yhtyä väitteeseen elämänlaadun heikentymisestä alaselkäkivuista kärsivillä.

Opinnäytetyömme on systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jonka tarkoituksena on kerätä tietoa kipuina oireilevien SI-nivelten toimintahäiriöiden fysioterapiamenetelmien vaikutuksista. Teoreettisessa viitekehyksessä käsittelemme SI-nivelen ja lantioarenkaan anatomiaa ja biomekaniikkaa, kerromme erilaisista toimintahäiriöistä sekä tuomme esille fysioterapiamenetelmiä, joilla SI-nivelen toimintahäiriöön pystytään vaikuttamaan. Esittelemme tässä työssä toimintahäiriöihin käytettävistä fysioterapiamenetelmistä ne, joita on käytetty myös katsaukseen valikoituneissa alkuperäistutkimuksissa.

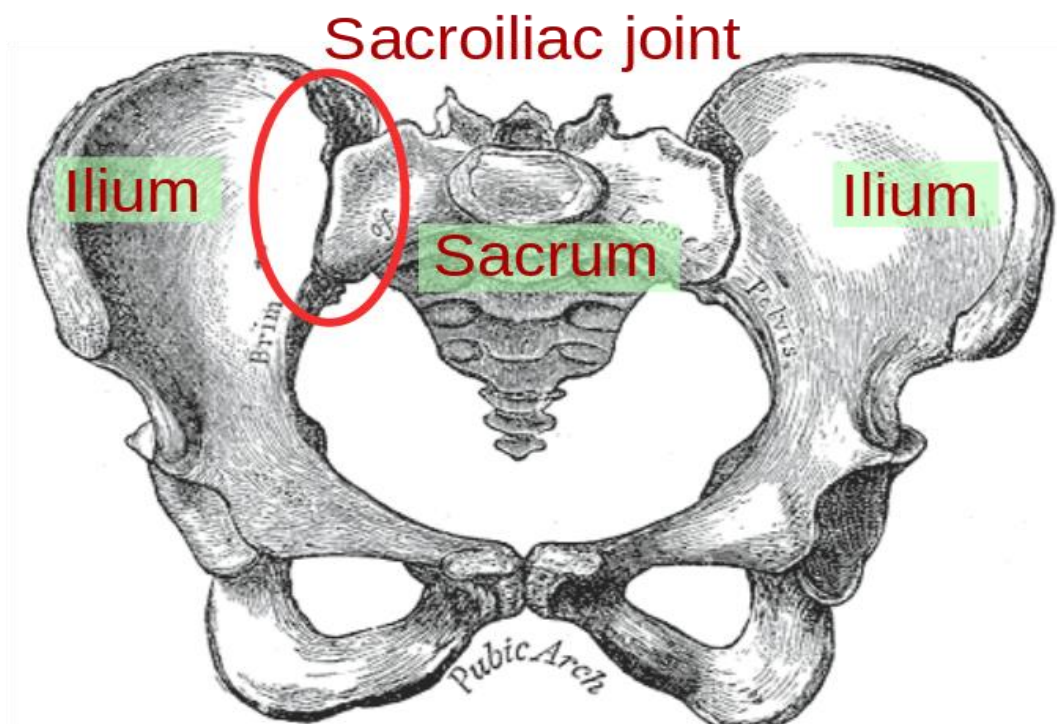
Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa näyttöön perustuvaa tietoa SI-nivelen toimintahäiriöiden fysioterapiamenetelmistä ja niiden vaikutuksista. Työn toimeksiantajana on OMT-fysioterapeutti Pasi Lambacka (Liite 1), joka saa työstämme

ajankohtaista tietoa SI-nivelen toimintahäiriöistä ja toimintahäiriöiden fysioterapiamenetelmien vaikutuksista, ja tätä tietoa hän voi hyödyntää työskennellessään SI-nivelen toimintahäiriöistä kärsivien asiakkaiden kanssa. Henkilökohtaisena tavoitteena työlle meillä on syventyä fysioterapeutin peruskoulutusta tarkemmin SI-nivelen anatomiaan, toimintahäiriöihin ja niihin käytettävien fysioterapiamenetelmien vaikutuksiin ja lisäksi oppia kuinka systemaattinen kirjallisuuskatsaus tehdään.

## 2 SI-NIVEL, RAKENNE JA TOIMINTA

### 2.1 Lantiorengaan anatomia

Evoluution myötä ihmisen noustua pystyasentoon lantiomme luinen rakenne on muuttunut ja helpottanut kahdella jalalla liikkumista. Lantion muodon muuttumisen myötä lantion asentoa ylläpitäville lihaksille on kehittynyt toiminnan kannalta paremmat lähtökohdat ja kehon painopiste on pudonnut lähemmäs lantiota verrattuna neljällä raajalla liikkuviin eläimiin. (Lovejoy 1988, 118-120.) Lantiorengas tukee vatsaonteloa ja sisäelimiä lantion alaosassa, jonka lisäksi se muodostaa dynaamisen yhteyden selkärangan ja alaraajojen välille. Lantiorengaan muodostavat ristiluu eli sacrum, kaksi lonkkaluuta eli coxaeta, häntäluu eli coggycis ja kaksi reisiluuta eli femuria (Kuva 1). Lantiorengaan luut muodostavat neljä tai viisi niveltä, jotka ovat kaksi risti-suoliluuniveltä, risti-häntäluunivel, häpyliitos, kaksi lonkkaniveltä ja mahdollisesti sisempi häntäluunivel. (Lee 2011, 9.) Lantiorengassa posteriorisesti lonkkaluut yhtyvät ristiluuun ja anteriorisesti lonkkaluuta yhdistää häpyliitos. (Wobser & Wobser 2018.)



Kuva 1. Lantiorengas ja SI-nivel anteriorisesti kuvattuna (Gray 2011.)



Aikuisen ihmisen ristiluu on kolmiomainen luu, joka sijaitsee selkärangan alaosassa kahden lonkkaluun välissä ja on muodostunut viiden ristiniikaman sulautumisesta yhteen, sekä on hyvin yksilöllisen muotoinen. Lisäksi ristiluun vasemman ja oikean puolen välillä voi olla muodollisia eroavaisuuksia. (Lee 2011, 10-11.) Ristiluun anteriorinen pinta on kovera ja posteriorinen pinta taas puolestaan on kupera. Kun ristiluuta tarkastellaan anteriorisesti on sen pinta tasainen ja sieltä voidaan tunnistaa poikittaiset linjat, jotka muistuttavat luutuneen nikamavälilevyn muotoa. Anteriorisesti linjojen molemmin puolin on nähtävissä ristiluussa hermojen ulostuloaukot eli sacral foraminat. Posteriorisesti ristiluusta voidaan erottaa neljä okahaaraketta, joista ensimmäinen eli S1-nikaman okahaarake on helpoiten tunnistettavissa ja myös vähiten sulautunut. Viidennen ristiniikaman okahaarake on täysin sulautunut ristiluuhun ja sen alakärkeä voidaan kutsua nimellä sacral hiatus. Myös posteriorisesti ristiluussa sijaitsevat hermojen ulostuloaukot eli posterioriset sacral foraminat. Posteroinferiorisesti ristiluussa sijaitsevat sarvet, jotka nivELYVÄT häntäluun kanssa. Ristiluun sisällä kulkee selkäydinkanavan jatkona sacraalinen kanava, joka päättyy S5-nikaman tasolle. (Bogduk 2012, 57-59.)

Lonkkaluu sisältää kolme luuta, jotka ovat suoliluu eli ilium, istuinluu eli ischium ja häpyluu eli pubis (Wobser & Wobser 2018). Osat ovat nuorilla erillisiä luita, mutta sulautuvat myöhemmin yhteen muodostaen aikuisiällä yhtenäisen lonkkaluun. Lonkkaluun sisältämät osat muodostavat kuppimaisen nivelrakenteen, lonkkamaljan eli acetabulumin, johon kiinnittyy reisiluun proksimaalinen pää ja joka toiminnallisesti liittyy lantiorengaaseen. (Lee 2011, 14-17.)

## 2.2 SI-nivelen rakenne

SI-nivelet eli sakroiliakaalinivelet muodostuvat nimensä mukaisesti ristiluun ja suoliluiden välille. Nivelen väliset nivelpinnat ovat dorsaalisesti aukeavan L- tai C-kirjaimen muotoiset ja ne sijaitsevat lateraalisesti ristiluun molemmilla puolilla. (Drake, Vogl & Mitchell 2005, 384; O'Neill & Jurriaans 2007, 312.) Nivelet ovat erikoistuneita synoviaaliniveleitä jotka mahdollistavat stabiilin, mutta silti joustavan tuen ylävartalolle. Nivelpintojen väliin jäävä tila sisältää synoviaalinestettä kuten kaikille synoviaalinivelille on ominaista. Erikoisuutena SI-nivelessä kuitenkin on

se että lasirustoisten nivelpintojen sijaan nivelpinnat sisältävät osittain myös syyrustoa, joka ei ole ominaista synoviaalinivelille. Ristiluun ja suoliluun nivelpinnat eivät ole tasaiset mutta molemmissa nivelpinnoissa olevat harjut ja uurteet ovat symmetriset ja ne sopivat tiukasti yhteen, mikä tehostaa nivelen stabiilia ominaisuutta. (Frost, Wheeler, Fortin & Vilensky 2006, 61; Masi, Benjamin & Vleeming 2007, 206.)

SI-nivelen erityisen toiminnan kannalta tärkeä huomio nivelpinnoista on niiden propellimainen muoto. Ristiluun SI-nivelpinnat voidaan jakaa karkeasti kolmeen osaan: kraniaaliseen, keski- sekä kaudaaliseen osaan, jotka sijoittuvat häntäluun S1, S2 ja S3 segmenttien korkeudelle. Kraniaalinen osa on kiertynyt sagittaalitasoon nähden taaksepäin kaudaaliosan kiertäessä sagittaalitasoon nähden hieman eteenpäin. (Dijkstra, Vleeming & Stoeckart 1990, 98-99; Vleeming ym. 2012, 542.)

### 2.3 SI-nivelen toiminnallinen anatomia

SI-Nivelessä tapahtuva vähäinen liike on rotaatiomaista ristiluun ja suoliluun välillä. Kun ristiluu liikkuu symmetrisesti ja bilateraalisesti (molemmin puolin) suhteessa suoliluihin, ristiluun liikkeitä kutsutaan nutaatioksi ja vastanutaatioksi. (Vleeming & Stoeckart 2007, 115; Lee & Lee 2011, 63.) Nutaatio tapahtuu, kun ristiluun yläosa liikkuu anteriorisesti eteenpäin kohti lantiota ja alaosa liikkuu superiorisesti ja posteriorisesti suhteessa suoliluihin. Päinvastoin vastanutaatio tapahtuu, kun ristiluun yläosa kallistuu posteriorisesti taaksepäin, sekä alaosa liikkuu anteriorisesti ja superiorisesti suhteessa suoliluihin. Normaalissa SI-nivelessä rotaatiomaista liikettä tapahtuu alle 4° ja liukumista jopa 1,6 millimetriä. (Laslett 2008, 142-143.)

SI-nivelessä tapahtuvien liikkeiden hahmottaminen helpottaa ymmärtämään lantiokorin liikkumista suhteessa lannerankaan ja reisiluihin esimerkiksi kävelyn aikana. Taaksetaivutusta tehtäessä lantiorankaan tulee kallistua posteriorisesti, jolloin ristiluu nutatoituu eteenpäin suhteessa posteriorisesti rotatoituviin suoliluihin. Normaalisti ristiluu on vastanutatoitunut esimerkiksi makuuasennossa ja vähäisesti nutatoitunut istuma- ja seisoma-asennoissa. (Lee & Lee 2011, 63-64.)

## 2.4 Muoto- ja voimalukitus

Kahdella jalalla liikkuminen lisää lantion kannattelemien voimien suuruutta ja edellyttää SI-nivelten stabilaation kannalta poikittaissuuntaisten kompressiovoimien kasvamista. Tähän liittyen Vleeming (1990, 63-71) on esitellyt muoto- ja voimalukitusmallin, jossa SI-nivelen stabiliteettia lisää luisten rakenteiden muodon lisäksi myös ligamenttien, lihasten ja lihaskalvojen lisääntyvä jännitys. (Vleeming ym. 2012, 556). Leen (2011, 52) mukaan muotolukitusmallin avulla pystytään esittämään miten nivel kestää translaatiota ja leikkaavia voimia ollessaan kuormittuneena.

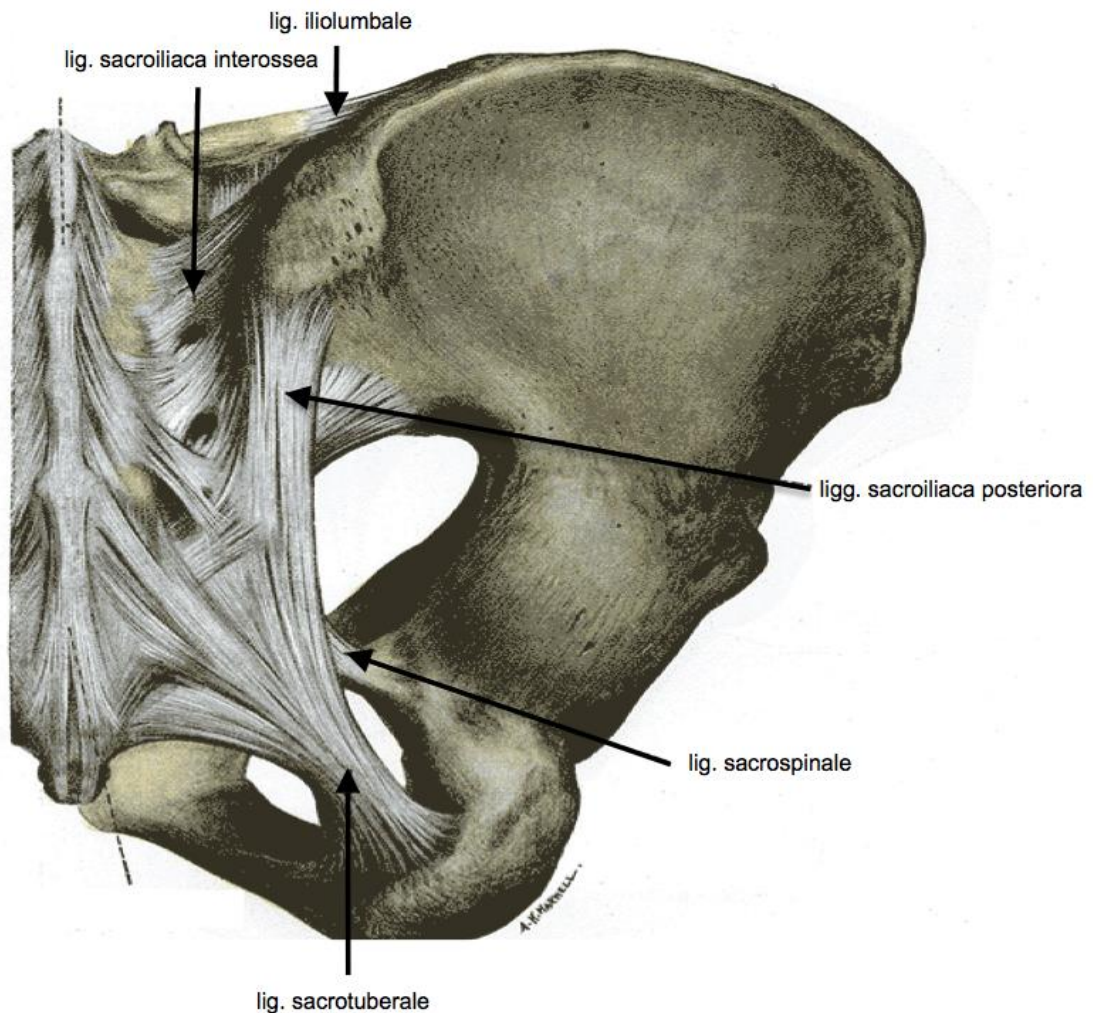
Teoreettisesti täydellisessä muotolukituksessa SI-nivelten nivelpintojen muodot sekä harjut ja uurteet istuisivat yhteen niin hyvin, ettei ulkopuolisia voimia tarvittaisi pitämään nivelpintoja tiiviisti yhdessä. Tällainen rakenne ei kuitenkaan mahdollistaisi käytännössä minkäänlaista liikettä nivelessä. (Vleeming ym. 2012, 556.) Vleeming (1990, 52) on kuitenkin todennut tutkimuksessaan, että jo vuonna 1978 Egund ym. sekä Weisl vuonna 1955 ovat tutkimuksissaan havainneet SI-nivelessä tapahtuvaa liikettä, joten täydellinen muotolukittuminen ei ole mahdollista.

Voimalukitusmallin mukaan SI-niveleen tarvitaan lateraalisia voimia ja kitkaa, jotta vertikaalisia voimia voidaan sietää. Voimalukittumisen kannalta nutaatio on välttämätön sen kiristäessä suurinta osaa SI-nivelen ligamenteista ja lisäämällä kompressiota niveleen. Tällöin nivel on valmiudessa ottamaan vastaan siihen kohdistuvia suurempia voimia. Ligamenttien kiristymiseen vaikuttaa myös niihin kiinnittyvien lihassäikeiden supistuminen. Voimalukitukseen vaikuttavat myös painovoima sekä nivelen ylittävät lihaskalvot, jotka kiristyvät niihin yhteydessä olevien lihasten supistuessa ja lisäävät niveleen kohdistuvaa kompressiota. (Vleeming ym. 2012, 556.)

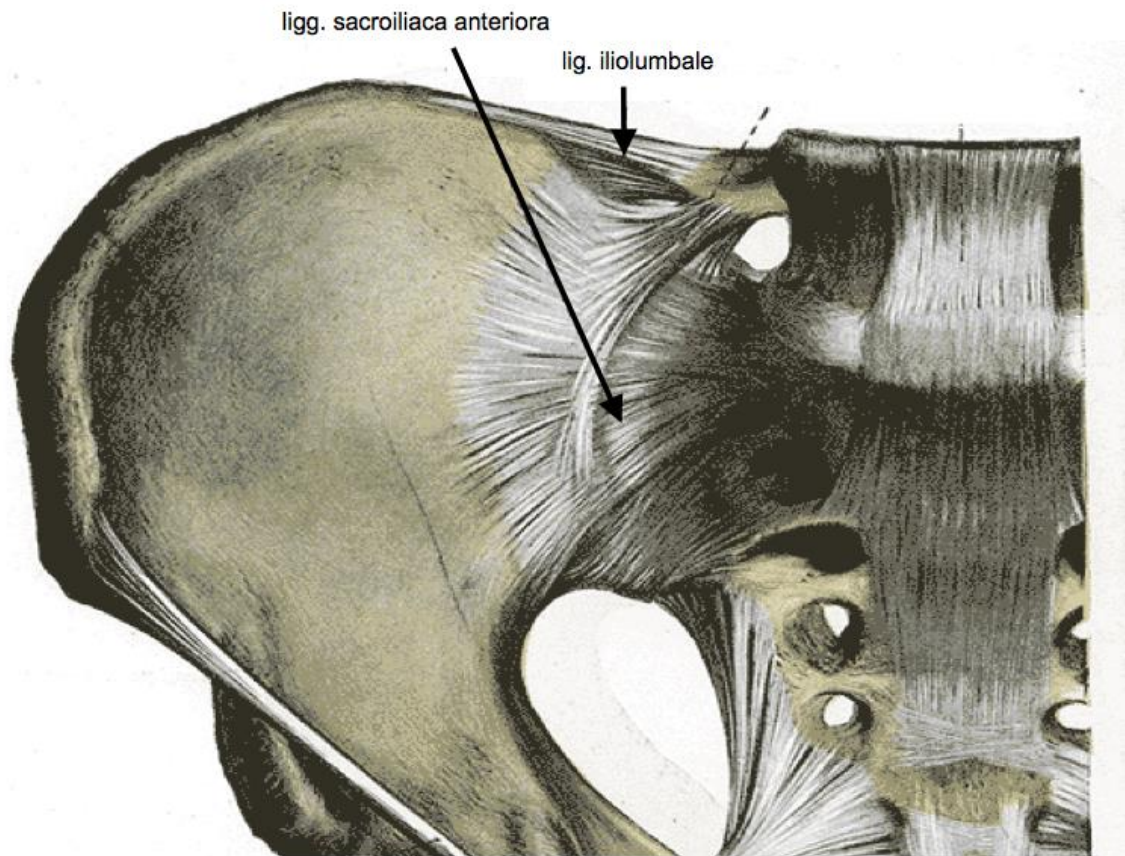
## 2.5 Ligamentit

SI-niveliä stabiloi kolme ligamenttia. Sacroiliaca anteriora -ligamentti kulkee nivelen yli anteriorisesti sekä inferiorisesti eli sijoittuu nivelen etu- ja alapuolelle.

Posteriorisesti sekä superiorisesti eli nivelen takana ja yläpuolella on ligamenteista vahvin, sacroiliaca interossea. Takaa nivelen yli kulkee myös sacroiliaca posteriora -ligamentti, joka kiinnittyy laajemmalle alueelle risti- sekä suoliluuhun ja jättää alleen interossea-ligamentin (Kuva 2). (Drake ym. 2005, 384-385; Masi ym. 2007, 207-208.) Lisäksi vahvasti avustavia ligamentteja ovat sacrotuberale-, sacrospinale- ja iliolumbale-ligamentit (Kuva 3), jotka tarjoavat kiinnityskohtia lihasäikeille ja näin myötävaikuttavat SI-nivelen dynaamiseen tukeen (Masi ym. 2007, 208). Ristiluun nutaatiota vastustavat interossea-, sacrotuberale- ja sacrospinale-ligamentit. Vastanutaatio puolestaan kiristää sacroiliaca posteriora -ligamenttia (Lee & Lee 2011, 63).



Kuva 2. Ligamentit posteriorisesti (Gray 2007, nimet muokattu latinaksi.)



Kuva 3. Ligamentit anteriorisesti (Gray 2007, nimet muokattu latinaksi.)

## 2.6 Lihakset ja faskiajärjestelmät

Mikään lihas ei suoraan liikuta SI-niveltä, mutta useat niistä voivat vaikuttaa liikkeeseen joko niiden lonkka- tai ristiluuhun kiinnittyvien lihassäikeiden kautta tai jännittämällä lantionpohjaa. Useat lihakset pystyvät liikuttamaan suoliluuta suhteessa ristiluuhun, kuten myös SI-nivelen ylittäviin faskialinjoihin yhteydessä olevat lihakset voivat supistuessaan tuottaa niveleen kohdistuvaa kompressiota. (Lee 2011, 29; Masi 2007, 210.) Tutkimukset osoittavatkin, että lihasten tuottamasta voimasta yli 30% välittyy jänneiden sijaan lihaskalvojen kautta (Hammer 2014, 16). Alla kerromme SI-nivelen toimintaan vaikuttavien tärkeimpien lihaskalvojen ja niihin liittyvien lihasten rooleista.

### 2.6.1 Thoracolumbaalinen fasciajärjestelmä

Thoracolumbaalinen fascia on tiheärakenteinen kalvo, joka yltää ristiluusta yläselkään ja aina niskaan asti. Merkittävimmin se on esillä alaselän alueella, jossa se sulkee kolmen eri kerroksensa sisään erector spinae-, multifidus- sekä quadratus lumborum -lihakset. Lateraalisesti kehossa fascian kolme kerrosta sulautuvat yhteen ja toimivat kiinnityskohtina useille eri lihaksille, joista tärkeimpiä ovat vatsalihakset: obliquus externus- ja obliquus internus abdominis sekä transversus abdominis. Posteriorisin kerros thoracolumbaalisesta fasciasta välittää voimia hartiarenkkaan, lannerangan, lantioarenkaan ja siitä alempien osien välillä. Kerrokseen kiinnittyvät lihakset latissimus dorsi ja gluteus maximus lisäävät yhdessä vatsalihasten kanssa toimiessaan lihaskalvon jännitystä, joka puolestaan lisää selkärangan stabiliteettia. (DeRosa & Porterfield 2007, 48-49.)

Thoracolumbaalisen fascian posterioriseen kerrokseen kiinnittyvillä latissimus dorsilla ja gluteus maximuksella on potentiaalia lisätä fascian jännitystä sekä kontralateraalisesti että ipsilateraalisesti. Fascia on kiinnittynyt lannerankaan ja se ylittää SI-nivelen yläosan. Näiden kahden lihaksen supistumisen johdosta fascia kiristyy ja lisää kompressiota ristiluun sekä suoliluun välille, eli lisää nivelen stabiliteettia. (DeRosa & Porterfield 2007, 49.)

Erector spinaella ja multifiduksella on roolinsa lanneseudun mobiliteetissa ja stabiliteetissa. Lihasten supistuessa niiden poikkipinta-ala kasvaa ja molempien ollessa yhteydessä thoracolumbaaliseen fasciaan, sen jännitys lisääntyy, joka lisää lanneseudun stabiliteettia. Erector spinae kiinnittyy kaudaalisesti aponeuroosiin, jolla on suora kiinnitys ristiluuhun ja se pystyy nutatoimaan ristiluuta suhteessa suoliluuhun. Ristiluun nutaatio lisää jännitystä SI-nivelen tärkeimmille ligamenttirakenteille, joka puolestaan parantaa nivelen stabiliteettia. Huomionarvoinen lihas on myös psoas major, joka yhdessä erector spinaen kanssa lisää lannerangan segmenttien välistä kompressiota ja tarjoaa dynaamista tukea lannerangan anterioris-posterioriseen liikkeeseen. (DeRosa & Porterfield 2007, 51-52.) Psoas major myös ylittää lantion, joten sen täytyy välittää voimaa SI-niveleen (Gibbons 2007, 98).

## 2.6.2 Fascia latae järjestelmä

Fascia latae on vahva sidekudosrakenne, joka ympäröi reiden lihaksistoa. Se on paksuimmillaan reiden lateraalisivulla, jossa usein viitataan tractus iliotibialis -rakenteeseen. Huomionarvoisimmat lihakset, jotka kiinnittyvät fascia lataeen, ovat gluteus maximus ja tensor fascia latae sekä suuremmat lihaskokonaisuudet kuten quadriceps femoris, hamstrings ja adductors. Gluteus maximus linkittää yhteen fascia lataen sekä thoracolumbaalisen fasciajärjestelmän ja sen toiminta vaikuttaa kahden fasciajärjestelmän jännitykseen, joista molemmat ylittävät SI-nivelen. (DeRosa & Porterfield 2007, 54-55.)

Kuten erector spinae ja multifiduksen yhteydessä thoracolumbaaliseen fasciiaan, on quadriceps femoriksella yhteys fascia lataeen ja sen jännittyessä, lihaksen poikkipinta-alan kasvaessa, fascia lataen jännitys lisääntyy. Fascia lataen lisääntyneellä jännityksellä on tärkeä rooli lantion mekaniikassa, koska gluteus maximus vaikuttaa voimakkaasti lantioon sen kiinnityksillä sacrotuberous-ligamenttiin, lantioon ja fasciayhteyksillä lannerankaan. (DeRosa & Porterfield 2007, 55.)

Hamstring-lihasryhmä vaikuttaa fascia lataen jännitykseen, mutta se on myös suoraan yhteydessä lantion toimintaan sen kiinnittyessä lantion luiseen rakenteeseen. Se pystyy myös vaikuttamaan SI-nivelen stabiliteettiin sen ollessa yhteydessä sacrotuberous-ligamenttiin. Sacrotuberous-ligamentin lisääntynyt jännitys minimoi SI-nivelen nutaatiota. Nutaatio itsessään jo lisää kyseisen ligamentin jännitystä, mutta SI-nivelen liikkeessä niin vähän, hamstring-lihasryhmän ja gluteus maximuksen supistuminen avustavat ligamenttiyhteyksien kautta kontrolloimaan vääntöä ristiluun ja suoliluun välillä. (DeRosa & Porterfield 2007, 55.) Kiinnityskohtiensa vuoksi SI-nivelen stabiiliteettiin vaikuttaa myös piriformis-lihas. Ristiluusta reisiluuhun kulkevan lihaksen tehtävänä on kiertää reisiluuta ja stabiloida reisiluun päätä kuoppaansa, mutta SI-nivelen yli kulkeutumalla se myös vetää ristiluuta ja suoliluuta yhteen lisäten kompressiota SI-niveleen. (Willard 2007, 25.)

### 2.6.3 Abdominaalinen fasciajärjestelmä

Abdominaaliseen fasciajärjestelmään kuuluvat vatsalihakset obliquus externus abdominis, obliquus internus abdominis sekä transversus abdominis. Näiden lihasten supistuminen lisää abdominaalisen fascian jännitystä, kuten gluteus maximus ja latissimus dorsi lisäävät thoracolumbaalisen fascian kohdalla. Vatsalihaksten lisäksi kalvoon linkittyä myös pectoralis major -lihas. Serratus anterior -lihas on yhteydessä obliquus external abdominiin, joka muodostaa lihasketjun hartiareenkaan ja lantion välille. (DeRosa & Porterfield 2007, 55-56.)

Vatsalihakset ovat erittäin tärkeässä roolissa lannerangan ja lantion stabiloinnissa. Ihmisen näkyvin vatsalihas, rectus abdominis, on oman lihaskalvonsa ympäröimä. Edellä mainitut vatsalihakset ovat yhteydessä kalvoon aponeuroosien välityksellä. Erityisesti navan alapuolella kaikkien kolmen lateraalisen vatsalihakseen yhteys rectus abdominikseen tarjoaa lisätuen vastustamaan lannerangan lordoosiin korostumista ja parantaa lantion hallintaa. (DeRosa & Porterfield 2007, 56.) Korostunut lannerangan lordoosi voi altistaa SI-nivel kivuille, erityisesti rasakaana olevilla naisilla (Cohen ym. 2013, 105).



### 3 SI-NIVELEN TOIMINTAHÄIRIÖT

#### 3.1 SI-nivelen akuutti venähdys, yliliikkuvuus ja subluksaatio

Parisin ja Vitin (2007, 386-387) mukaan neljänneksi yleisin alaselkä- ja lantiokivun aiheuttaja on SI-nivel ja sen toimintahäiriöiksi lukeutuvat toistuvien akuuttien venähdysten aiheuttama yliliikkuvuus ja nivelen subluksaatio. He viittaavat Parisin vuonna 1983 tekemään aiempaan tutkimukseen kirjoittaessaan, että pääasiallisena kivunlähteenä toimivat hyvin hermotetut vahvat posterioriset ligamentit. Parisin ja Vitin mielipide on, ettei jäykkä SI-nivel aiheuta kipua ja he perustelevat sitä sillä, että jäykkyyttä seuraava luinen yhteensulautuminen on luonnollinen tila, erityisesti miehille. (Paris & Viti 2007, 386.)

SI-nivelen ligamenttien akuutti venähdys aiheutuu yleisimmin kaatumisesta toiselle istuinkyhmälle. Mikäli ligamentit ovat vahvoja, ne vastustavat nivelen luksoitumista, mutta voivat aiheuttaa kipua päiviksi. Yliliikkuvuus nivelessä aiheutuu toistuvista venähdyksistä kaatumisten yhteydessä tai voi olla seurausta huonosta ryhdistä. Kun nivel on yliliikkuva, se kipuilee pitkäaikaisessa seisomisessa, erityisesti yhdellä jalalla seisottaessa ja se helpottaa lähestulkoon heti, kun asetutaan selinmakuulle. Akuuttia SI-nivelen yliliikkuvuudesta johtuvaa kipua voidaan pyrkiä hoitamaan vyöllä, joka asetetaan lantiolle tukemaan ristiluuta. Vyö asetetaan asiakkaan maataessa, jolloin nivel ei ole liiallisesti kiertyneessä asennossa. (Paris & Viti 2007, 386.)

Yliliikkuva SI-nivel voi johtaa subluksaatioon ja aiheuttaa lukon epäsäännöllisten nivelpintojen välille. Tällöin kipu on yliliikkuvuuden aiheuttamaa kipua lievempää, mutta jatkuvaa ja sitä ilmenee myös maataessa. Hoitona subluksoituneelle SI-nivelelle voidaan käyttää nivelen manipulaatiota. Onnistuneen manipulaation jälkeen nivel jää yleensä yliliikkuvaksi. (Paris & Viti 2007, 387.)

#### 3.2 SI-nivelen liiallinen kompressio

SI-niveleen kohdistuva liiallinen kompressio voi aiheutua systeemisestä nivelen patologiasta. SI-niveltä ympäröivät kolme lihasta, jotka voivat aiheuttaa SI-niveleen liiallista kompressiota toimiessaan yliaktiivisesti ja nämä lihakset ovat

ischiococcygeus, piriformis ja multifidus. Kaikki edellä mainitut lihakset aiheuttavat kompressiota spesifiin kohtaan SI-niveltä. Ischiococcygeus aiheuttaa kompressiota niveleen inferiorisesti ja ehkäisee suoliluun sekä ristiluun rinnakkaisliukumista ja aiheuttaa rotaatiota posteriorisesti lonkkaluuhun silloin kun tähän kohdistuu anteroposteriorista painetta. Piriformis puolestaan aiheuttaa kompressiota SI-niveleen, joka ehkäisee suoliluun ja ristiluun rinnakkaisliukumista nivelen kaikissa osissa eli superiorisesti, mediaalisesti ja inferiorisesti. Multifiduksessa ongelmia aiheuttavat erityisesti sen pinnalliset lihassäikeet. Se aiheuttaa kompressiota nivelen superioriseen osaan ja ehkäisee myös edellä mainittujen lihasten tavoin nivelen rinnakkaisliukumista. Se aiheuttaa toimiessaan yliaktiivisesti myös suoliluun anteriorista rotatoitumista, kun tähän kohdistuu lievää painetta. (Lee & Lee 2011, 114; Magee, Zachazewski, Quillen & Manske, 2016, 631.)

SI-nivelen liiallista kompressiota ja kipua aiheuttavien lihasten yliaktiivisuus on usein alkuun hyvin huomaamatonta ja se voi alkaa esimerkiksi raskauden aikana tai sellaisten harrastusten seurauksena, joissa lantioon kohdistuu toistuvasti ulkokiertoa. Tällaisia harrastuksia ovat esimerkiksi baletti ja jääkiekko tai lajit, joissa toistuvasti lantioon kohdistuu epäsymmetristä vertikaalista voimaa, kuten golf. Liiallisen kompression aiheuttaman kivun sijainti on vaihteleva ja riippuvainen siitä mitkä kudokset tai lihakset ovat yllirasittuneita, mutta yleisesti liiallisen kompression seurauksena kipua esiintyy suoliluun harjanteen ja pakarapoimun välillä ja se voi säteillä posterolateraalisesti reidestä jopa polviniveleen asti. (Lee & Lee 2011, 114.)

### 3.3 SI-nivelen akuutti lukkiutuminen

Leen (2011, 120) mukaan SI-nivelen akuutti lukkiutuminen on kohtalaisen harvinaisen toimintahäiriö. Se on yleensä traumaperäinen ja se voi tulla kaatumisesta (vertikaalinen vamma), nostaessa epävakaata kuormaa (horisontaalinen vamma) tai alaraajoihin kohdistuvasta äkillisestä ulkopuolisesta voimasta esimerkiksi autokolarissa. Akuutissa lukkiutumisessa kipu kohdistuu SI-niveleen sekä koko lantiorengaan alueelle.

Vertikaalisessa vammassa kipua esiintyy seisottaessa, kävellessä ja istuttaessa. Horisontaalisessa vammassa kipua aiheuttaa erityisesti eteentaivutus tai vartalon rotaatiot. Vammamekanismi on kivulias ja usein se ei hellitä missään asennossa. Yleensä SI-nivelen ollessa akuutisti lukkiutunut on käveleminen lähes mahdotonta ja ihminen, jolla on pitkäaikainen horisontaalinen SI-nivelen lukkiutuminen, liikkuu hieman etukumarassa asennossa. (Lee & Lee 2011, 120.)

## 4 SI-NIVELEN TOIMINTAHÄIRIÖIDEN FYSIOTERAPIAMENETELMÄT

### 4.1 Shockwave

Shockwaveterapia (englanniksi ESWT = extracorporeal shockwave therapy) on terapiamuoto, jossa käytetään kehon ulkopuolista mekaanista paineaaltoa edistämään verenkiertoa ja stimuloimaan tai uudelleenaktivoimaan jänteiden ja lihasten toimintaa, sekä lievittämään kipua. Lisäksi shockwavea voidaan myös käyttää parantamaan lihasvoimaa motorisen stimuloinnin avulla. Yleisesti shockwavea käytetään apuna tuki- ja liikuntaelinsairauksien hoidossa. (Han, Lee, Lee, Jeon & Kim 2015.) Ekstrakorporaalisen Shockwave -hoidon (ESWT) soveltaminen tuki- ja liikuntaelinsairauksiin on ollut käytössä yli vuosikymmenien ajan, ja sitä käytetään useiden eri vammojen hoitoon, kuten esimerkiksi tendinopatioiden, SI-niveleen toimintahäiriöihin, plantaarifaskiitin, kyynärpään lateraalisen ja mediaalisen epikondyylialueen kipuun, alaselkäkipuun tai olkapään tulehdustiloihin (Han ym. 2015; Wang 2012; Lee, Lee & Park, 2014; Moon ym. 2017, 780).

Shockwave poikkeaa esimerkiksi ultraääniaallosta, joka on tyypillisesti kaksivaiheinen ja jonka huippupaine on 0,5 baaria. Shockwave-malli on puolestaan yksivaiheinen, ja huippupaine on jopa 500 baaria. Pohjimmiltaan iskunvaimennuksen huippupaine on noin 1000 kertaa suurempi kuin ultraääniaallossa. Shockwaven ensisijainen vaikutus on suora mekaaninen voima, joka kohdistetaan vamma-alueelle. (Wang 2012; Ogden, Toth-Kischkat & Schultheiss 2001.) Schmitzin ja kumppaneiden (2015) julkaiseman systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mukaan ESWT-hoitomuoto on osoittautunut tehokkaaksi ja turvalliseksi konservatiiviseksi hoitomuodoksi useissa tuki- ja liikuntaelinten patologioissa ja sen käyttöä tulisi harkita erityisesti kivun lievittämiseen.

### 4.2 Manipulaatio

Manipulaatio on yksi manuaalisen terapian tekniikoista ja se on käytössä erityisesti OMT-fysioterapeuttien, kiropraktikkojen ja osteopaattien keskuudessa. Selkärangan manipulaatiota yhdistettynä rangon mobilisointiin käytetään terapiamuotona erityisesti kroonisen alaselkäkipuun hoidossa. (Coulter ym. 2018.) Mani-

pulaatiossa käytetään suurinopeuksista impulssia tai työntövoimaa, jota sovelletaan erityisesti synoviaalinivelille, kuten esimerkiksi SI-niveleen. Manipulaatiossa nivel viedään passiivisesti fysiologisen liikeradan loppuun ja siihen kohdistetaan lyhytaikainen epäsuora voimaimpulssi. Manipulaatioon liittyy usein naksahdusääni, joka on seurausta nivelen kavitaatiosta. Kavitaatio on termi jota käytetään kuvaamaan kuplien muodostumista ja aktiivisuutta nesteen sisällä. (de Zoete ym. 2017.)

Manipulaation vaikutuksista ja toimintaperiaatteista on esitetty useita eri hypoteeseja. De Zoeten ja kumppaneiden (2017) mukaan manipulaation vaikutukset voidaan jaotella mekaanisiksi ja neurofysiologisiksi. Mekaaniset vaikutukset perustuvat manipuloitavaan kipukohtaan esimerkiksi selkärangassa sisäisen mekaanisen rasituksen vähentämiseksi ja nivelen liikelaajuuden lisääntymiseksi, mikä johtaa oireiden vähenemiseen. Neurofysiologinen mekanismi selkärangan manipulaatiossa puolestaan vaikuttaa primaarisiin afferentteihin neuroneihin paraspinaalisista kudoksista, motoriseen kontrolliin ja kiputuntemuksiin ja näiden lievittymiseen. Tulee kuitenkin muistaa että manipulaation todellinen vaikutusmekanismi on edelleen tieteellisesti kyseenalainen.

#### 4.3 SI-nivelen tukivyö

SI-nivelen toimintahäiriöistä johtuvaa kipua voidaan hoitaa konservatiivisesti lantion tukivyön avulla. Vyön avulla saavutetaan lumbopelvisen alueen ja SI-nivelen parempi stabiliteetti, joka perustuu vyön tarjoamaan kompressioon lantion avulla. Tukivyön avulla voidaan myös vähentää lantion virheasunnoissa ylikuormitettujen posterioristen ligamenttien painetta, jonka myötä kivun tunnetta voidaan alen-  
taa. Lisäksi tukivyö vähentää lantion kiertymistä ja virheasentoja, kuten lantion anteriorista tai posteriorista tilttiä eli sen kallistumista eteen tai taakse. (Sichting ym. 2014, 45-49.)

Erityisesti raskausajan alaselkäkivuista kärsivien naisten keskuudessa kompressiovyön käyttö on yleistynyt. Yhden teorian mukaan tukivyön vaikutukset voivat liittyä lantion proprioseptisiin ja biomekanisiin ominaisuuksiin. Lantion alueella sijaitsee paljon hermopäätteitä, jotka joutuessaan puristukseen voivat aiheuttaa

paikallista tai säteilevää kipua ja vyön avulla hermojen mahdollisia puristustiloja saadaan helpotettua lantion kompression tasaisemmalla jakaantumisella suuremmalle alueelle. Vyön avulla parantuva stabilaatio puolestaan ehkäisee lantion biomekaanisia virheasentoja erityisesti kävelyssä, sekä parantaa istuma- ja seisoma-asentoa. (Bertuit, Van Lint, Rooze & Feipel 2018.)

#### 4.4 Lumbopelviset stabilaatioharjoitteet

Lumbopelvisiä stabilaatioharjoituksia käytetään terapiamuotona erityisesti alaselkävun hoitoon. Yleisesti keskivartalon heikko aktivoituminen voi olla syynä alaselkäkipuun ja SI-nivelen toimintahäiriöön ja näillä harjoitteilla voidaan parantaa erityisesti transversus abdominis ja multifidus -lihasten aktivaatiota. (Paungmali, Joseph, Sitalertpisan, Pirunsan & Uthaikhup 2017.) Lumbopelviset stabilaatioharjoitteet ovat osa terapeutista harjoittelua, joka voidaan määritellä yhdessä fysioterapeutin kanssa toteutettavaksi suunnitelmalliseksi harjoittelumuodoksi. Se on yksi tutkituimmista konservatiivisista kuntoutusmuodoista ja sen hyödyt ovat tieteellisesti todistettuja. Stabilaatioharjoitteiden hyödyt ovat tutkimusten mukaan suurimmillaan akuuteissa ja subakuuteissa alaselkäkipuissa. (Coulombe, Games, Neil & Eberman 2017.)

Keskivartalon stabilointiharjoitteet, joihin myös lumbopelviset harjoitteet luetaan, ovat tulleet suosituksi osaksi terapeutista harjoittelua tärkeänä komponenttina oikeanlaisen keskivartalon toiminnan toteutumiseksi. Lumbopelvistä instabiliteettia voidaan selittää transversus abdominiksen ja multifidus -lihasten heikolla toiminnalla. Heikon stabiliteetin uskotaan asettavan ylimääräistä kuormitusta selkärangan päälle johtaen keskivartalon lihaksiston aikaisempaan väsymiseen ja suurempaan loukkaantumisriskiin. (Coulombe, Games, Neil & Eberman 2017.) Shamsin ja kumppaneiden (2016) mukaan keskivartalon hyvä stabiliteetti rakentuu viidestä osa-alueesta, jotka ovat voima, kestävyys, joustavuus, motorinen kontrolli ja toiminta.

#### 4.5 Akupunktio

Akupunktiota käytetään yleisesti tuki- ja liikuntaelinvammojen hoitokeinona ja sillä on pitkät perinteet kiinalaisessa lääketieteestä. Akupunktio terminä kuvaa joukkoa eri hoitomuotoja, joihin kuuluvat perinteinen akupunktio, muut neula-akupunktion muodot esimerkiksi kuivaneulaus (eng. dry needling), sekä sähköakupunktio neulalla tai ilman neulaa. Akupunktio interventioden vaikutus perustuu tarkasti määriteltujen akupunktiopisteiden stimulointiin joko ihonalaisen neulan tai esimerkiksi sähkövirran avulla. Akupunktiopisteet jaetaan meridaani- ja ei-meridaanipisteisiin mutta tieteellisesti näiden pisteiden olemassaolosta ei kuitenkaan ole näyttöä. (Cox, Varatharajan & Cote 2016.)

Akupunktion toimintamekanismi perustuu pisteiden stimulointiin, jotka lisäävät esimerkiksi endomorfiini- ja serotoniinipitoisuuksia veressä ja aivokudoksessa ja lievittävät tätä kautta koettua kipua, rauhoittavat ja parantavat kehon motorista toimintaa (Cox, Varatharajan & Cote 2016). Akupunktiohoidoilla on saatu hyviä hoitotuloksia esimerkiksi erilaisten niskavammojen ja migreenin hoitokeinona (Trinh, Graham, Gross, Goldsmith, Wang, Cameron & Kay 2007, 236). Sitä voidaan käyttää hoitokeinona myös SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa (Sokunbi & Kachalla 2015). Kroonisessa alaselkäkivussa akupunktio voi tarjota kivunlievitystä, mutta puolestaan akuutin alaselkäkivun hoidossa sen vaikuttavuudesta ei ole tieteellistä näyttöä (Pohjolainen & Karppinen 2014).

## 5 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSTEHTÄVÄT

Opinnäytetyön tarkoituksena on kerätä tutkittua tietoa kipuina oireilevien SI-nivelten toimintahäiriöiden fysioterapiamenetelmien vaikutuksista. Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa näyttöön perustuvaa tietoa SI-nivelen toimintahäiriöiden fysioterapiamenetelmistä ja menetelmien vaikutuksesta. Toimeksiantajamme OMT-Fysioterapeutti Pasi Lambacka saa työstämme tutkittua tietoa SI-nivelen toimintahäiriöistä ja toimintahäiriöiden fysioterapiamenetelmien vaikutuksista, ja tätä tietoa hän voi hyödyntää työssään SI-nivel ongelmista kärsivien asiakkaiden kanssa. Myös muut SI-nivel ongelmaisten kanssa työskentelevät fysioterapeutit voivat hyödyntää työtämme apuna kliinisessä työssään. Henkilökohtaisena tavoitteenamme on päästä syventymään peruskoulutusta tarkemmin SI-nivelen anatomiaan, toimintahäiriöihin ja niihin käytettävien fysioterapiamenetelmien vaikutuksiin. Lisäksi opimme tämän prosessin aikana systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tekemisen.

Opinnäytetyömme tutkimustehtävät ovat:

1. Millaisia fysioterapiamenetelmiä kipuina oireilevien SI-nivelten toimintahäiriöihin käytetään?
2. Millaisia vaikutuksia kivun ja toimintakyvyn osalta näillä fysioterapiamenetelmillä on saatu aikaan?



## 6 SYSTEMAATTINEN KIRJALLISUUSKATSAUS

### 6.1 Systemaattinen kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmänä

Opinnäytetyömme tutkimusmenetelmänä on systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tehtävänä on tuottaa ja kehittää teoreettista ymmärrystä tai arvioida jo olemassa olevaa tietoa ja tutkimuksia. Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on muodostaa kokonaiskuva tietyistä aiheista tai aihekokonaisuudesta. (Pudas-Tähkä & Axelin 2007, 46.) Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on yleisin katsauksen laji ja eroaa muista katsaustyypeistä siten että sen avulla pyritään löytämään systemaattisesti tutkimuskirjallisuutta, tarkastelemaan sen laatua, sekä muodostamaan analyysia ja synteesiä jo olemassa olevasta tutkimuskirjallisuudesta sekä vähentämään julkaisuharhaa. Tässä tutkimusmetodissa on keskeistä etsiä vastausta kliiniseen kysymykseen tai kysymyksiin yhdistämällä useita eri tutkimusten tuloksia ja muodostamalla näistä synteesiä sekä johtopäätöksiä. Tutkimusten tunnistautumiseksi käytetään niin sanotun PICO (patient, intervention, comparison, outcome) -termistön avulla tarkkaa hakumenettelyä. (Suhonen, Axelin & Stolt 2016, 7-18; Niela-Vilén & Hamari 2016, 23-31.) PICO-kysymyksenasettelun avulla on selkeä suunnitella sopivat tietokannassa käytettävät avainsanat. PICO-menetelmä työmme osalta on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. PICO-menetelmä

<b>P</b> = Patients	Potilaat, joilla on SI-nivelen toimintahäiriö
<b>I</b> = Intervention	Fysioterapiamenetelmät
<b>C</b> = Comparison	Lumehoito tai aiemmin kliinisesti toimivaksi todettu hoitomuoto
<b>O</b> = Outcomes	

Valitun tutkimusmuodon vahvuutena pidetään myös tarkkoja, määriteltyjä sisään-otto- ja poissulkumenetelmiä, jolloin tutkijalle ei jää mahdollisuutta jättää sisäänottamatta jotain tiettyä tutkimusta esimerkiksi sen takia, ettei hän itse pidä kyseisen tutkimuksen lähestymistavasta. Tämä vähentää julkaisuharhaa sekä tutkimuksia tarkastellaan objektiivisesti. Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tutkimuksia ei myöskään koskaan valita tutkijan omien kiinnostuksen kohteiden perusteella. (Metsämuuronen 2005, 578.)

## 6.2 Tarkoitus ja tutkimustehtävien määrittäminen

Kirjallisuuskatsaus alkaa tarkoituksen ja tutkimustehtävän määrittämisellä. Tutkimustehtävän määrittäminen on tärkeä vaihe ja se antaa suunnan koko prosessille. Aihetta valittaessa tärkeää on kiinnostus tutkittavaan aihealueeseen, joka myös motivoi katsausprosessin tekemistä. Hyvän tutkimustehtävän tai kysymyksen tulee olla relevantti ja siihen tulee aina olla mahdollisuus löytää vastaus kirjallisuudesta ja tutkimuksista. (Aveyard, 2007.)

Aiheenvalinta oli meille kohtalaisen helppo, koska olemme kiinnostuneita SI-nivelestä ja siihen liittyvistä toimintahäiriöistä. Keskustelimme tutkimusryhmässä aiheesta ja päädyimme käsittelemään tutkittavaa aihetta ainoastaan fysioterapialan näkökulmasta ja tämä näkökulma on työmme tutkimustehtävien kannalta tärkein. Teimme valittuihin tietokantoihin ennen varsinaista tutkimusten hakua alustavia eli niin sanottuja pilottihakuja tutkittavasta aiheesta ja meillä oli jonkinlainen käsitys olemassa olevasta tutkimusten määrästä. Varmistimme myös, ettei kyseisestä aiheesta ole aiemmin tehty kirjallisuuskatsausta ja tämän johdosta aihe soveltui hyvin tutkimuksemme kohteeksi.

## 6.3 Alkuperäistutkimusten haku

Tutkimusongelman määrittämisen jälkeen seuraava vaihe työssämme oli varsinaisen alkuperäistutkimusten haku ja mukaan otettavan aineiston valitseminen. Vaihe sisälsi varsinaiset haut etukäteen määritellyistä tietokannoista. Koska etsimme vastausta fysioterapiamenetelmien vaikutuksista, otimme työhön mukaan vain tasoltaan RCT-tutkimuksia. Tällaiseen tutkimuskysymykseen saadaan par-

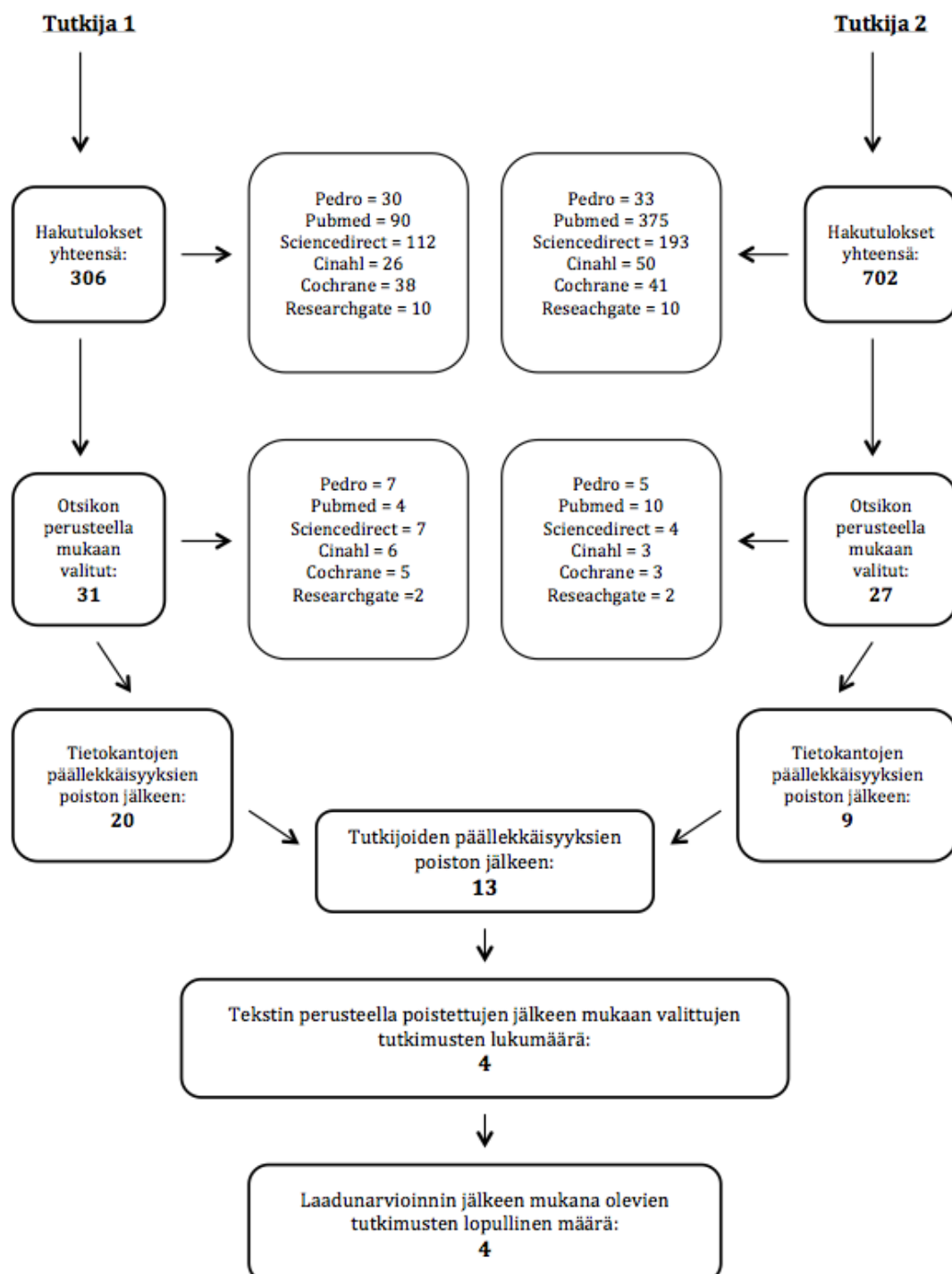
haiten vastaus satunnaistetulla ja sokkoutetulla kontrolloidulla tutkimuksella. Satunnaistaminen tarkoittaa sitä, että tutkija ei itse valitse sitä kenelle koehoitoa annetaan, vaan potilaat jakautuvat ryhmiin satunnaisesti. Sokkouttaminen taas tarkoittaa sitä, ettei tutkimushenkilö tiedä, saako hän lumehoitoa, koehoitoa tai vertailuhoitoa. Mietimme myös julkaisuharhan merkittävyyttä ja päätimme ottaa mukaan kaikki tutkimukset, jotka ovat kokonaan saatavilla ja englannin kielisiä. On kuitenkin muistettava, että esimerkiksi rajausten muiden kuin englanniksi kirjoitettujen tutkimusten poissulkemiseksi voi aiheuttaa virhepäätelmiä ja tärkeitä tutkimuksia voi jäädä huomioimatta (Niela-Vilén & Hamari 2016, 24-27; Helve ym. 2014.)

Hakutermien erilainen yhdistely eri tietokannoissa perustuu niin sanottuun Booleen logiikkaan, jossa erilaisia hakutermejä ja lauseita yhdistellään operaattoreilla AND, OR ja NOT. Yhdistelyn tekeminen vaihtelee tietokannoittain, mutta logiikka on pääosin sama tietokannasta riippumatta. Tehdessä tiedonhakua kannattaa aina tehdä muutamia testihakuja, sillä viitteiden alustava tarkastelu on hyödyksi. Tiedonhaku on aina prosessi, joka kehittyy työn tekemisen aikana. (Tähtinen 2007, 24.)

Alkuperäistutkimusten haku ja aineiston valinta oli tutkimuksemme luotettavuuden kannalta tärkeä vaihe työssä. Käytimme aineistona ensisijaisesti alkuperäistutkimuksia. Tietokantoja varten tarvitsimme soveltuvat hakusanat ja niistä muodostetut hakulausekkeet. Eri tietokantoihin tehtyjen pilottihakujen pohjalta päädyimme jättämään varsinaisesta alkuperäistutkimusten hausta kokonaan pois suomalaiset tietokannat, koska näistä ei löytynyt RCT-tasoisia tutkimuksia koskien aiheitamme.

Molemmat tutkijat suorittivat ensin itsenäisesti tutkimusten haun, jonka jälkeen vertasimme hakutuloksia keskenään ja poistimme päällekkäisyydet hakutuloksista. Aluksi valitsimme tutkimukset tietokannoista otsikoiden perusteella ja tämän jälkeen luettiin otsikoiden perusteella valittujen tutkimusten abstraktit. Abstraktin perusteella jatkoon valitut jäljellä olleet tutkimukset luettiin kokonaan ja lopulta laadunarviointiin valikoitui neljä tutkimusta. Tiedonhakuprosessin eteneminen on esitelty vaiheittain Kuviossa 1.

Tietokantoina alkuperäistutkimusten hakemisessa käytimme kuutta eri tietokantaa, jotka olivat: PEDro, PubMed, ScienceDirect, Cinahl, Researchgate ja Cochrane. Hakusanoja olivat: SI-joint, SIJ, effectiveness, treatment, physiotherapy, Sacroiliac joint, low back pain, sacroiliac joint syndrome, dysfunction, RCT ja randomized controlled trial ja näiden eri yhdistelmät hyödyntäen Boolean logiikkaa.



### Kuvio 1. Tiedonhakuprosessin eteneminen

Kirjallisuushaku suoritettiin tammikuussa 2019 ja se oli paljon aikaa vievä osuus, koska hakuja joutui muuttamaan ja muokkaamaan prosessin aikana. Myös löydetty ja valikoitu tutkimusaineisto vaati lukemista ja analysointia. Asetimme mukaan valittaville tutkimuksille tarkat sisäänottokriteerit, jotka tukivat oppimistehtävän kysymyksiä ja jotta valittujen tutkimusten pohjalta pystyisimme vastaamaan näihin kysymyksiin. Päätimme jättää invasiiviset hoitomuodot pois koeryhmältä, jotta fysioterapeutin ammattitaidolla oli mahdollista toteuttaa tutkittava hoitomuoto. Tutkimusten sisäänottokriteerit on esitelty taulukossa 2.

Taulukko 2. Sisäänottokriteerit

<b>Sisäänottokriteerit</b>
Tutkittavan hoidon vaikutusta on kontrolloitu toisella koeryhmällä
Tutkimus on englanninkielinen
Tutkimus on julkaistu vuonna 2010 tai myöhemmin
Tutkimus on kokonaan saatavilla
Tutkimuksen sisältö vastaa tutkimustehtävään
Tutkimukseen osallistuva koeryhmä ei saa invasiivista hoitoa
Koeryhmälle ei suoriteta yhdistelmähoitoja verrattuna kontrolliryhmään

### 6.4 Tutkimusten laadunarviointi

Kolmantena vaiheena kirjallisuuskatsauksen tekemisessä on valittujen tutkimusten arviointi. Tämän tarkoituksena on tarkastella tutkimuksista saadun tiedon laajuutta ja vastaavuutta tutkimustehtävään. Arviointia voidaan toteuttaa monella tavalla, eikä siihen ole olemassa yhtä oikeaa ohjeistusta. Luotettavuutta arvioinnissa

lisää, jos arvioinnin tekee kaksi henkilöä itsenäisesti. Prosessi on systemaattinen ja alkaa valittuun aineistoon perehtymisellä. Jos valittu aineisto sisältää vain tietyllä asetelmalla tehtyjä tutkimuksia, voidaan niitä arvioida tarkemmin esimerkiksi erilaisten tarkastuslistojen avulla. Luotettavuutta lisää valmiiden arviointityökalujen käyttäminen ja kvantitatiivisen eli määrällisen tutkimuksen laatukriteerit voidaan arvioida esimerkiksi Van Tulderin ym. (1997) listan mukaisesti. (Magarey 2001.)

Yleisesti arviointi perustuu tutkimusten vahvuuksien ja heikkouksien tunnistamiseen. Jos tutkimusten asetelmat ovat vaihtelevia, kuvataan millaisia asetelmia valittu aineisto sisältää. Tämän jälkeen arvioidaan yleistettävyyttä, keitä tutkimuksessa on tutkittu, miten nämä ovat valikoituneet tutkimukseen, mikä on otoskoko ja asetelma tutkimuksen tekemiseen. Arvioinnissa oleellista on perustelu valittujen artikkeleiden sisääntoon ja että jokainen artikkeli arvioidaan soveltuvien kriteerien mukaan. (Niela-Vilén & Hamari 2016, 28-30.)

Tutkimusten arvioinnin tarkoituksena oli tarkastella löydetyn tiedon kattavuutta ja tuloksia, sekä havaita miten tutkimustehtävän kannalta tutkimusten tieto ja tulokset vastasivat tutkimustehtäväämme. Löydettyjen tutkimusten perusteella pysyimme esittämään arvioita myös siitä, minkälaista tutkimusta tai tietoa tutkittavasta ilmiöstä mahdollisesti puuttuu. Koska valitut tutkimukset olivat kvantitatiivisia, käytimme työssämme Van Tulderin ym. laatimaa 13-osaista listausta laadunarvioinnin tukena (Liite 2). Molemmat tutkijat tekivät arvioinnin ensin itsenäisesti ja tämän jälkeen vertasimme yhdessä tutkimusten saamia pistemääriä sekä keskustelimme mahdollisista eroavaisuuksista pisteytyksessä. Tutkimusten laadunarviointi ja pisteytys on esitetty taulukossa 3.

Tutkimuksen oli mahdollista saada listauksesta yhteensä 13 pistettä ja hyväksyimme mukaan opinnäytetyöhömme tutkimukset, jotka ylittävät 6 sisääntoppisteen rajan. Tutkimukset, jotka olisivat saaneet vähemmän kuin kuusi pistettä olisimme jättäneet pois, sillä näissä tutkimuksissa on suuri harhan riski ja systemaattisesta katsauksesta tällaiset tutkimukset ovat suositeltavaa jättää pois (Furlan, Pennick, Bombardier & Van Tulder 2009, 1932). Mukaan valikoituneiden tut-

kimusten pistekeskisarvo laadunarvioinnissa oli 10.5 pistettä eli tutkimuksia voidaan pitää laadukkaina ja harhan riski on myös matala. Laadunarvioinnissa huomion arvoista oli, ettei yksikään tutkimuksista raportoinut hoidon antajan sokkouttamisesta. Tämä johtuneesi siitä, että fysioterapia-alan tutkimuksissa hoidon antajan sokkouttamisen toteuttaminen on usein haastavaa.

Taulukko 3. Tutkimusten laadunarvioinnin pisteytys

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10	11	12	13.	Yhteensä
										.	.	.		
<b>Moon ym. 2017</b>	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	<b>12/13</b>
<b>Kamali ym. 2010</b>	x				x	x	x	x	x		x	x	x	<b>9/13</b>
<b>Brizzolara ym. 2018</b>	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	<b>11/13</b>
<b>Sokunbi ym. 2015</b>	x	x			x	x	x	x	x		x	x	x	<b>10/13</b>

## 6.5 Sisällönanalyysi

Neljäntenä vaiheena työssämme oli tutkimusten analysoiminen ja synteessin muodostaminen, jonka tarkoitus on järjestellä ja koota yhteen tuloksia. Usein tutkijat järjestävät ja luokittelevat aineistoa, sekä etsivät yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia tutkimusten tulosten välillä. Lopuksi tutkijat kirjoittavat ja tulkitsevat tuloksia niin, että niistä lopulta muodostuu ymmärrettävä kokonaisuus, jota kutsutaan synteeksiksi. Analysoiminen ja synteessin muodostaminen tapahtuvat käytännössä kuitenkin yhtäaikaaisesti. (Niela-Vilén & Hamari 2016, 30-31.)

Käytimme työssämme aineistolähtöistä induktiivista sisällönanalyysia, joka voidaan jaotella kolmeen vaiheeseen, jotka ovat aineiston pelkistäminen, ryhmittely ja teemojen luominen. Aineistolähtöisessä sisällönanalyysissa mahdollinen vastaus tutkimustehtävään saadaan tutkimusten tuloksista muodostuneista käsitteistä eli tässä työssä teemoista. Sisällönanalyysi perustuu alkuperäistutkimusten

materiaalin tulkintaan ja loogiseen päättelyyn, jossa aineisto pilkotaan osiin ja tämän jälkeen käsitteellistetään ja kasataan uudelleen yhteen loogiseksi kokonaisuudeksi. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 93, 108.)

Analyysin ensimmäisessä vaiheessa molemmat tutkijat lukivat aineistoa tarkasti ja pelkistivät sisältöä etsimällä eri tutkimuksissa esiin nousevia tutkimustehtävien kannalta keskeisiä käsitteitä. Käsitteiksi nousivat tutkimuksissa toistuvat fysioterapiamenetelmien vaikutukset, joita tutkimuksissa on selvitetty. Haittavaikutuksia missään tutkimuksista ei ilmennyt ja hyötyjä, jotka jokaisessa tutkimuksessa toistuivat, olivat SI-nivelen toimintahäiriöstä johtuvan kivun väheneminen sekä toimintakyvyn parantuminen. Keskeisiksi käsitteiksi nousivat myös fysioterapiamenetelmät, joiden vaikutuksia tutkittiin. Näitä menetelmiä olivat shockwave, manipulaatio, lumbopelviset stabilaatioharjoitteet, SI-tukivyo, akupunktio sekä keskivartaloharjoitukset.

Analyysin toisessa vaiheessa ryhmittelimme näitä käsitteitä laajemmiksi alateemoiksi, jotka kattavat sisällönä aineistossa esiin nousevat käsitteet. Alateemoiksi muodostuivat tutkitut hoitomenetelmät sekä hoitojen hyödyt ja haitat. Kolmannessa vaiheessa muodostimme alateemoista edelleen laajemmat teemat, jotka vastaavat kirjallisuuskatsaukseemme asettamiin tutkimustehtäviin. Pääteemoiksi muodostuivat SI-nivelen toimintahäiriöön käytettävät fysioterapiamenetelmät sekä fysioterapeuttisten hoitomenetelmien vaikutukset.

Lopuksi muodostimme vielä taulukoituun muotoon loogisen kokonaisuuden aineistosta (Taulukko 4), jonka tarkoituksena on muodostaa kuva sisällönanalyysistä ja antaa vastauksia tutkimuskysymyksiimme. Taulukosta käy ilmi millaisia fysioterapiamenetelmiä tutkimuksissa on käytetty ja millaisia vaikutuksia niillä on saatu aikaan SI-nivelen toimintahäiriön hoidossa. Lisäksi kokosimme myös tutkimuksista saatuja tuloksia selkeään taulukkoon (Taulukko 5), josta lukijalle selviää tarkemmin keskeinen sisältö tutkimuksista. Tutkittujen fysioterapiamenetelmien vaikutuksia kivun ja toimintakyvyn osalta on arvioitu tutkimuksissa erilaisilla arviointimenetelmillä, jotka käyvät myös ilmi kyseisessä taulukossa.



Taulukko 4. Sisällönanalyysi

Teema	Alateema	Alateeman sisältö
SI-nivelen toimintahäiriöön käytettävät fysioterapiamenetelmät	Tutkitut hoitomenetelmät	Shockwave, Manipulaatio, Lumbopelviset stabiilaatioharjoitteet, SI-tukivyo, Akupunktio Keskivartaloharjoitteet
Fysioterapiamenetelmien vaikutukset	Hyödyt	SI-nivelen toimintahäiriöstä johtuvan kivun väheneminen
		Toimintakyvyn parantuminen
	Haitat	Haittavaikutuksia ei ilmennyt missään tutkimuksissa

Taulukko 5. Tutkimukset

<b>Tutki- mus</b>	<b>Analysoidut koehenkilöt ryhmissä</b>	<b>Kontrolli</b>	<b>Tutkittava interventio</b>	<b>Mittausten ajankoh- dat</b>	<b>Tulokset</b>
1) Moon ym. 2017	Shockwave hoito n=14 Placebohoito n=11	Yksi hoitokerta placebohoitoa	Yksi hoitokerta, 3000 iskua 3Hz taajuudella posteriorista SIJ linjaa mukaillen	1 viikko, 4 viikkoa	Hoidolla saatiin tilastollisesti merkittävä hyöty kivunhoi- dossa (NRS). Toimintakyvyn osalta (ODI) parannus ei ollut niin merkittävää, mutta trendi oli paranemaan päin 1. ja 4. viikon jälkeen. Placebohoi- dolla ei saatu merkittävää hyötyä.
2) Kamali & Shokri 2010	SIJ manipulaatio n=16 SIJ + lannerangan manipu- laatio n=16	Yksi hoitokerta SIJ manipulaa- tiota	Yksi hoitokerta SIJ manipulaa- tiota + lannerangan manipulaatio	*Hetimitä hoidon jälkeen 48 tuntia, 1 kuukausi	Molemmilla ryhmillä tilastolli- sesti merkittävää parannusta kivun (VAS) ja toimintakyvyn (ODI) osalta, mutta ei merkit- täviä eroavaisuuksia ryhmien välillä.
3) Brizzola ym. 2018	Lumbopelvic Stabilization Exercises (LSE) n=12 LSE + SIJ tukivyö n=12	12 viikon harjoitusohjelma (LSE) parantamaan multifidus- , quadratus- sekä poikittaisen	Sama LSE -harjoitusohjelma + SIJ tukivyö	4 viikkoa, 3 kuukautta	Molemmissa ryhmissä tilastol- lisesti merkittävää parannusta kivun (NPRS) ja toimintakyvyn (Modified OSW) osalta, mutta

		ja vinojen vatsalihasten koordinaatiota ja aktivaatiota			ryhmien välillä ei merkittäviä eroavaisuuksia.
4) Sokunbi & Kachalla 2015	Kontrolli (opetus) n=10 Akupunktio + opetus n=10 Tavanomainen fysioterapia (keskivartalon stabilisaatioharjoitukset ja SIJ manipulaatio) + opetus n=10 Akupunktio + tavanomainen fysioterapia + opetus n=10	Ryhmälle opetettiin (3krt/vk 5 viikkoa) hyvää seisomis-, istumis- makoiluryhtiä sekä nostamistekniikkaa ja ohjeistettiin välttämään totaalista vuodelepoa 'huonoina' päivinä tai yliaktiivisuutta 'hyvinä' päivinä	1) Akupunktiohoito 20 minuutin ajan neljään akupunktiopisteseen 2) Tavanomainen fysioterapia, 20min keskivartaloharjoitusta ja SIJ manipulaatio 3) Akupunktio ja tavanomainen fysioterapia Kaikki ryhmät saivat lisäksi samaa opetusta kuin kontrolliryhmä	5 viikkoa, 3 kuukautta	Kivussa (VAS) ja toimintakyvyssä (RMDQ) tilastollisesti merkittävää parannusta kaikissa koeryhmissä 5. viikon ja 3 kuukauden jälkeen. Suurin parannus yhdistetyllä akupunktiolla ja tavanomaisella fysioterapialla.

\* Vain kivun osalta, NRS = Numeric Rating Scale, ODI = Oswestry Disability Index, RMDQ = Roland Morris Disability Questionnaire, VAS = Visual Analogue scale, NPRS = Numeric Pain Rating Scale, Modified OSW = Modified Oswestry Low Back Pain Questionnaire

## 7 TULOKSET

### 7.1 Shockwavehoidon vaikutus

Moon ym. selvittivät tutkimuksessaan shockwavehoidon lyhytaikaisia vaikutuksia SI-nivelkipuun ja sen vaikutusta toimintakykyyn. Mittarina kivun osalta toimi Numeric Rating Scale (NRS) ja toimintakyvyn osalta Oswestry Disability Index (ODI). NRS ja ODI arvioitiin ennen hoidon antamista sekä yksi ja neljä viikkoa hoidon jälkeen. Koeryhmä sai yhden shockwave-hoitokerran, jossa potilaat saivat 2000 paineaaltoa kolmen hertzin taajuudella ja maksimaalisella energialla, jonka potilas pystyi sietämään. Vaihteluväli energiamäärällä oli 0.09 – 0.25 mJ/mm<sup>2</sup>. Laitteen anturia liikutettiin hitaasti edestakaisin posteriorista SI-nivelen linjaa mu-  
kaillen. Hoidon vaikutusta verrattiin kontrolliryhmään, joka sai yhtä pitkän hoidon shockwave-laitteella. Ryhmän potilaille laitteen anturi kohdistettiin väärin ja käytännössä vain laitteen ääni antoi kuvitelman oikeanlaisesta hoidosta. (Moon ym. 2017.)

Tutkimus osoitti, että yksi shockwave-hoitokerta helpottaa SI-nivelkipua tilastollisesti merkittävästi ( $P < 0.05$ ). Toimintakykyyn hoidolla ei saatu merkittävää vaikutusta. Koeryhmän NRS-pisteet paranivat selkeästi neljännen viikon arvioinnissa verrattuna ennen hoitoa tehtyyn arviointiin. Kipu laski keskimääräisestä 6.42 (vaihteluväli 5.19 – 7.66) arvosta neljän viikon aikana keskimääräiseen arvoon 3.64 (2.29 – 4.99). Kontrolliryhmällä ei tapahtunut merkittävää parannusta NRS-pisteissä neljän viikon aikana. ODI-pisteissä kummallakaan ryhmistä ei näkynyt merkittävää muutosta. Kuitenkin koeryhmällä oli havaittavissa paraneva trendi lähtötasosta 17.8 (13.08 – 22.63). Ensimmäisen viikon jälkeen keskimääräiset pisteet olivat 12.92 (9.19 – 16.67) ja neljän viikon jälkeen 11.28 (13.08 – 22.63). Kontrolliryhmällä neljännen viikon pisteet huononivat verrattuna ensimmäisen viikon jälkeen tehtyyn arviointiin.

## 7.2 Manipulaation vaikutus

Kamali ja Shokri selvittivät, saadaanko SI-nivelmanipulaation yhteydessä suoritella lannerangan manipulaatiolla lisähyötyä verrattuna yksittäiseen SI-nivelen manipulaatiohoitoon. Kipua ja sen helpottamista arvioitiin Visual Analogue Scalalla (VAS) heti hoidon suorittamisen jälkeen, 48 tuntia hoidon jälkeen sekä yhden kuukauden kuluttua. Toimintakyvyn parantumista arvioitiin ODI:n avulla 48 tuntia sekä yksi kuukausi hoidon suorittamisen jälkeen. Tutkimuksessa koeryhmän potilaille suoritettiin yksi hoitokerta, jossa heidän SI-niveliään ja lannerankaa manipuloitiin yleisesti tunnetuilla nopeilla manipulaatiotekniikoilla. Kontrolliryhmän potilaille suoritettiin yksi hoitokerta samanlaista SI-nivelen manipulaatiota. (Kamali & Shokri 2010.)

Tutkimus osoitti, ettei lannerangan manipulaation yhdistäminen SI-nivelen manipulaatioon tuo tilastollisesti merkittävää lisähyötyä verrattuna pelkästään SI-nivelen manipulaatiohoitoon. Molemmissa ryhmissä potilaiden kipu helpotti merkittävästi ( $P < 0.05$ ), mutta ryhmien välinen ero ei kuitenkaan ollut merkittävä. Koeryhmän VAS-keskiarvo ennen hoitoa oli 50.31 ( $\pm 25.19$ ), heti hoidon jälkeen arvo oli 13.43 ( $\pm 12.74$ ), 48 tunnin päästä 11.25 ( $\pm 13.22$ ) ja lopulta kuukauden kuluttua 10.93 ( $\pm 11.57$ ). Kontrolliryhmän keskiarvo VAS:lle oli ennen hoitoa 41.56 ( $\pm 21.03$ ), heti hoidon jälkeen 11.87 ( $\pm 11.67$ ), 48 tunnin päästä 13.31 ( $\pm 11.08$ ) ja kuukauden kuluttua 9.0 ( $\pm 12.27$ ). Toimintakyvyn osalta tulokset olivat samansuuntaiset. Molempien ryhmien potilaat hyötyivät saadusta hoidosta merkittävästi ( $P < 0.05$ ), mutta ryhmien välillä ei ollut merkittävää eroa. Koeryhmän ODI-keskiarvo ennen hoitoa oli 19.16 ( $\pm 8.46$ ), 48 tuntia hoidon jälkeen 10.94 ( $\pm 8.59$ ) ja kuukauden kuluttua 9.72 ( $\pm 9.43$ ). Kontrolliryhmän keskiarvo ODI:lle ennen hoitoa oli 24.58 ( $\pm 8.83$ ), 48 tuntia hoidon jälkeen 10.51 ( $\pm 8.37$ ) ja kuukauden kuluttua 8.62 ( $\pm 8.24$ ).

### 7.3 LSE-ohjelma ja SI-nivelen tukivyön tarjoama lisähyöty

Brizzolara ym. tutkivat 12 viikon Lumbopelvic Stabilisation Exercise (LSE) -ohjelman ja SI-tukivyön vaikutuksia SI-nivelkipuisilla naisilla. Tarkoituksena oli selvittää, saadaanko tukivyöllä merkittävää lisähyötyä pelkkien LSE-harjoitteiden sijaan. Kipua arvioitiin Numeric Pain Rating Scalen (NPRS) avulla ennen harjoitusohjelman aloittamista, neljä viikkoa sekä kolme kuukautta ohjelman aloittamisen jälkeen. Toimintakykyä arvioitiin käyttäen Modified Oswestry Low Back Pain -kyselyä (Modified OSW) saman aikaisesti kivun arvioinnin kanssa. (Brizzolara ym. 2018.)

Kontrolliryhmä noudatti kaksitoista viikkoa harjoitusohjelmaa, jonka tavoitteena oli parantaa multifidus-, quadratus lumborum-, poikittaisen- sekä vinojen vatsalihasten koordinaatiota ja aktivaatiota (Liite 3). Ensimmäisen kahden viikon aikana potilailla oli kaksi ohjattua harjoituskertaa viikossa ja seuraavan kahden viikon aikana yksi ohjattu harjoituskerta viikossa. Potilailla oli luvallista olla pois yhdeltä ohjatulta harjoituskerralta ensimmäisen neljän viikon aikana, joten kaikki osallistuivat vähintään viidelle ohjatulle harjoituskerralle. Tämän lisäksi potilaat oli ohjeistettu suorittamaan samat harjoitteet kotiharjoitteina päivittäin. Harjoittelusta pidettiin päiväkirjaa, jolla voitiin varmistaa harjoittelun määrä. Koeryhmä suoritti samaa LSE-harjoitusohjelmaa ja sai saman määrän ohjattuja kertoja. Tämän lisäksi koeryhmän potilaille opetettiin SI-tukivyön käyttö, jota ohjeistettiin pitämään ensimmäiset neljä viikkoa valveillaoloajan. Vyön käytöstä pidettiin päiväkirjaa, jolla varmistettiin vyön käytön määrä.

Tutkimus osoitti, että molemmat ryhmät saivat merkittävää hyötyä kipuun ( $P < 0.001$ ) ja toimintakykyyn ( $P < 0.001$ ), mutta ryhmien erot eivät olleet merkittäviä. Tutkimuksessa ei siis pystytty osoittamaan tukivyön antamaa merkittävää lisähyötyä. Koeryhmän keskimääräinen NPRS arvo oli ennen harjoitusohjelman ja vyön käytön aloittamista 3.15 ( $\pm 2.04$ ), neljä viikkoa ohjelman ja vyön käytön aloittamisen jälkeen 1.38 ( $\pm 1.76$ ) ja lopulta kolmen kuukauden kuluttua harjoitusohjelman aloittamisesta 1.08 ( $\pm 1.66$ ). Kontrolliryhmän vastaavat arvot olivat ennen harjoitusohjelman aloittamista 2.75 ( $\pm 1.42$ ), neljän viikon kuluttua 1.75 ( $\pm 2.05$ )

ja kuukauden kuluttua 1.25 ( $\pm$  1.71). Toimintakyvyn osalta keskimääräinen Modified OSW -arvo koeryhmällä oli ennen harjoitusohjelman ja vyön käytön aloittamista 26.31 ( $\pm$  10.10), neljän viikon harjoittelun ja vyön käytön jälkeen 18.00 ( $\pm$  10.90) ja kolmen kuukauden kuluttua 14.77 ( $\pm$  10.79). Kontrolliryhmällä keskimääräiset arvot olivat ennen harjoittelun aloittamista 23.00 ( $\pm$  10.18), neljän viikon kuluttua 16.00 ( $\pm$  5.78) ja kolmen kuukauden kuluttua 10.17 ( $\pm$  8.55).

#### 7.4 Akupunktion ja tavanomaisen fysioterapian vaikutus

Sokunbi ja Kachalla tutkivat akupunktion ja tavanomaisen fysioterapian vaikutusta SI-nivelkipuisilla. Tutkimuksessa oli mukana neljä ryhmää, joista kontrolliryhmä sai aiheeseen liittyvää ohjausta ja opetusta. Yksi koeryhmistä sai ohjauksen lisäksi akupunktiohoitoa ja toinen koeryhmä ohjausta sekä tavanomaista fysioterapiaa. Kolmas koeryhmä sai kaikki hoidot, mitä edelliset ryhmät olivat saaneet, eli ohjausta, akupunktiota ja tavanomaista fysioterapiaa. Kivun osalta mittarina oli VAS ja sitä arvioitiin ennen intervention aloittamista sekä viisi viikkoa ja kolme kuukautta sen jälkeen. Toimintakykyä arvioitiin samoilla ajanjaksoilla Roland Morris Disability -kyselyllä (RMDQ) käyttäen. (Sokunbi & Kachalla 2015.)

Kontrolliryhmän ohjaus ja opetus sisälsivät audiovisuaalista informaatiota selkärangasta ja kuinka ranka ja sitä stabiloivat lihakset työskentelevät yhdessä. Tämän lisäksi ryhmälle ohjeistettiin hyvää ryhtiä seisten, istuen sekä makoillen ja oikeanlaista nostamistekniikkaa. Heitä myös ohjeistettiin välttämään totaalista vuodelepoa huonompina päivinä, jolloin kipua tuntui olevan enemmän ja myös välttämään yliaktiivisuutta hyvinä päivinä, jolloin kipu ei ollut niin haitallista. Opetuskerta kesti kymmenen minuuttia ja sitä annettiin kolme kertaa viikossa ensimmäisen viiden viikon ajan. Akupunktiokoeryhmä sai lisäksi jokaisella ohjauskeralla akupunktiohoitoa valikoituihin ja yleisesti SI-nivelkipun hoidossa käytettyihin akupunktiopisteisiin (BL40, BL60, BL67 ja LI4). Neuloina käytettiin 40 millimetriä pitkiä ja 0,2 millimetriä paksuja ruostumattomia teräsneuloja. Neulat asetettiin 10 millimetrin syvyyteen ja hoito kesti 20 minuuttia.

Toinen koeryhmä sai European Guidelines for the Treatment of Pelvic Girdle Pain (2008) -mukaista tavanomaista fysioterapiaa, joka sisälsi keskivartalon stabilointiharjoituksia ja SI-nivelen manipulaatiota. Keskivartaloharjoitukset kestivät 20 minuuttia kerrallaan ja ne, sekä SI-nivelen manipulaatio toteutettiin ohjauskertojen yhteydessä kolme kertaa viikossa ensimmäisen viiden viikon ajan. Kolmas koeryhmä sai yhdistelmän kaikkia muiden ryhmien kanssa toteutettuja hoitoja eli ohjausta, akupunktiota, keskivartaloharjoituksia sekä SI-nivelen manipulaatiohoitoa.

Tutkimus osoitti, että akupunktiolla yksistään, yhdistelmällä keskivartaloharjoituksia ja SI-nivelen manipulaatiota sekä yhdistelmällä kaikkia edellä mainittuja hoitokeinoja saadaan tilastollisesti merkittävää hyötyä kivun ja toimintakyvyn osalta SI-nivelkipuisilla. Kaikilla koeryhmillä havaittiin merkittävää kivun vähenemistä ( $P = 0.000$ ) ja toimintakyvyn paranemista ( $P = 0.000$ ) verrattuna kontrolliryhmään. Kuitenkin parhaimmat tulokset saavutettiin yhdistetyllä akupunktiohoidolla, keskivartalon stabilointiharjoituksilla ja SI-nivelen manipulaatiolla.



## 8 POHDINTA

### 8.1 Yhteenveto tuloksista

Opinnäytetyöhön valikoituneista neljästä tutkimuksesta kahdessa oli selkeä kontrolliryhmä, joka sai joko lumehoitoa tai pelkästään sanallista ohjausta ja neuvontaa. Näissä molemmissa tutkimuksissa hoitoa saaneet ryhmät hyötyivät hoidosta tai yhdistelmistä eri hoitoja. Shockwave-hoidolla saatiin merkittävää hyötyä kipuun verrattuna kontrolliryhmän saamaan lumehoittoon. Akupunktiolla yksistään, keskivartaloharjoituksilla yhdistettynä SI-manipulaatioon sekä kaikilla kolmella hoitomenetelmällä yhdessä saatiin merkittävää hyötyä kipuun ja toimintakykyyn verrattuna kontrolliryhmään, joka ei saanut mitään manuaalista hoitoa. (Moon ym. 2017; Sokunbi & Kachalla 2015.)

Kahdessa tutkimuksessa tutkittiin, saadaanko yleisesti hyväksi todetusta hoidosta vielä tehokkaampaa yhdistämällä siihen toisen tyyppistä hoitoa. SI-nivel-manipulaatiosta saatiin jo yksistään merkittävää hyötyä kipuun ja toimintakykyyn, mutta siihen yhdistämällä samanaikainen lannerangan manipulaatio ei tuonut lisähyötyä. LSE-ohjelmalla yksistään saatiin myös jo merkittävää hyötyä kipuun ja toimintakykyyn eikä siihen yhdistetyllä SI-tukivyon käytöllä saatu merkittävää lisähyötyä. (Kamali & Shokri 2010; Brizzolara ym. 2018.)

### 8.2 Johtopäätökset ja pohdintaa tutkimustuloksista

Opinnäytetyöhön valikoituneiden tutkimusten tulokset osoittavat mielestämme sen, että SI-nivelen toimintahäiriöiden hoitoon löytyy useita toimivia fysioterapiamenetelmiä, joilla pystytään vaikuttamaan toimintahäiriön aiheuttamaan kipuun ja toimintakykyyn. Olemme kaikki yksilöllisiä ja koemme kivun eri tavoin ja sen vaikutukset toimintakykyyn ovat myös erilaisia. Ihmisten asenteissa eri hoitoihin on eroavaisuuksia ja myös asenteet ja uskomukset voivat vaikuttaa hoidon lopputulokseen. On hyvä, että fysioterapeuteilla on vaihtoehtoja, joilla vaivoja voidaan pyrkiä helpottamaan ja mahdollisuudet löytää helpotusta vaivaan yhdessä potilaan kanssa lisääntyvät, mitä enemmän hoitovaihtoehtoja on käytettävissä.

Valikoituneissa tutkimuksissa käytetyillä hoitomenetelmillä oli kaikilla saatu hyötyä SI-nivelen toimintahäiriöiden aiheuttamaan kipuun ja toimintakyvyn heikkene- miseen. Uskomme kuitenkin, että tiukkojen sisäänottokriteeriemme myötä poten- tiaalisia hoitokeinoja tutkivia tutkimuksia jäi myös ulos tekemästämme kirjalli- suuskatsauksesta, koska esimerkiksi SI-nivelen mobilisoinnista tai kinesioiteip- pauksesta toimintahäiriöiden hoidossa ei tullut vastaan kontrolloitua tutkimusta. Emme myöskään voi todeta, ettei SI-tukivyyön käytöstä olisi mitään hyötyä yliliik- kuvan SI-nivelen hoidossa, koska se oli tutkimuksessa yhdistetty lumbopelvisiin stabilaatioharjoituksiin, joiden tarkoituksena jo itsessään on lisätä SI-nivelen sta- bilitteettia. Jos SI-tukivyyön käyttö olisi yhdistetty esimerkiksi SI-nivelen manipu- laatioon, jonka tarkoituksena on saada lisää liikettä nivelen akuuttiin lukkiutumi- seen, olisi lisähyöty mielestämme voinut olla merkittävämpi. Manipulaation jäl- keen SI-nivel yleensä jää yliliikkuvaksi ja tukivyyöllä yliliikkuvuutta voitaisiin mah- dollisesti rajoittaa.

Kirjallisuutta SI-nivelestä ja sen toiminnasta on hyvin saatavilla ja aiheena SI- nivel alaseläkivun aiheuttajana tulee yllättävän usein vastaan, kun seuraa alaan liittyviä keskusteluita. Aiheen kirjallisuuteen tarkemmin tutustuttuamme vaikuttaa siltä, että akuutisti lukkiutunut tai yliliikkuva SI-nivel ovat kivun aiheuttajia. Kipua voi myös aiheutua lihaksista, jotka aiheuttavat liiallista kompressiota niveleen, jol- loin näiden lihasten, esimerkiksi piriformiksen rentouttaminen voisi olla toimiva hoitokeino.

Akuutisti lukkiutunutta SI-niveltä voidaan hoitaa manipulaatiolla, mutta manipu- laation jäljiltä nivel jää usein yliliikkuvaksi, joten mielestämme hoitoon olisi hyvä yhdistää nivelen stabilaatiota lisääviä hoitoja tai harjoitteita, kuten SI-tukivyyö tai lumbopelviset stabilaatioharjoitteet. Yliliikkuvuutta voisi mielestämme pyrkiä hoi- tamaan myös vahvistamalla lihaksia, jotka ovat yhteydessä nivelen ylittäviin li- haskalvoihin, kuten esimerkiksi latissimus dorsi ja gluteus maximus. Kyseiset li- hakset voivat lisätä thoracolumbaalisen fascian jännittyneisyyttä ja sitä kautta kompressiota SI-niveleen, joka lisää nivelen stabiliteettia. Näiden lisäksi nivelen toimintahäiriön aiheuttamaa kipua voidaan tutkimusten mukaan hoitaa menestyk- sekkäästi esimerkiksi Shockwavella ja akupunktiolla. Käytössä on siis useita kei- noja, joilla SI-nivelen toimintahäiriötä voidaan hoitaa ja näitä yhdistelemällä on

mielestämme hyvät mahdollisuudet löytää helpotusta asiakkaan elämänlaatuun vaikuttavaan vaivaan.

### 8.3 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Tutkimusprosessi on riskialtis erilaisille virheille, joita voivat aiheuttaa tutkija ja myös tutkittava aineisto. Eniten työn luotettavuuteen voivat kuitenkin vaikuttaa tutkijat itse. Tieteellisessä toiminnassa tutkija ei saa itse vaikuttaa ilmiöön eli tutkittavaan asiaan, koska se mahdollisesti vääristää tuloksia. On huomioitava, että tiedonkeruussa tutkija voi myös tulkita materiaalia virheellisesti esimerkiksi vieraskielisen materiaalin kohdalla. Luotettavuuskysymyksen pohdinta ja huomioiminen ovat myös opinnäytetyön riskienhallintaa, jonka avulla pyritään saavuttamaan luotettavat tutkimustulokset. (Kananen 2015, 337-343.)

Tieteellisessä työssä luotettavuutta katsotaan kahden pääkäsitteen avulla, jotka ovat reliabiliteetti ja validiteetti. Reliabiliteetilla tarkoitetaan tutkimuksen toistettavuutta, eli jos lukija toistaa tutkimuksen saa hän samansuuntaisia tutkimustuloksia. Reliabiliteettia voidaan pitää luotettavuuden mittarina, jota ei kuitenkaan voida numeraalisesti laskea tai mitata. Validiteetti puolestaan tarkoittaa oikeiden asioiden tutkimista tutkimuksen kohteen kannalta. (Kananen 2015, 345-346.)

Työmme reliabiliteettia lisäsi valitsemamme tutkimusote eli systemaattinen kirjallisuuskatsaus. Sen vahvuutena voidaan pitää säännönmukaisuutta ja tavoitteena kirjallisuuskatsauksessa on, että lukijalla on mahdollisuus toistaa halutessaan tutkimus ja saada samansuuntaisia tutkimustuloksia. Olemme raportoineet systemaattisen kirjallisuuskatsauksen kaikki vaiheet tarkasti ja lukijan toistaessa tutkimuksen saisi hän myös samansuuntaisia tuloksia. Myös tutkimusryhmänä työskentely lisäsi luotettavuutta, sillä sisään otettavien tutkimusten kriittinen arviointi toteutettiin kahden ihmisen toimesta. Työmme luotettavuutta voi heikentää esimerkiksi se, että olisimme tulkinneet vieraskielistä materiaalia väärin. Emme kuitenkaan itse koe, että olisimme tehneet käännösvirheitä ja käytimme laadukkaita sanakirjoja apuna vaikeampien ammattisanojen tulkitsemisessa. Käytimme työ-

sämme kuutta eri tietokantaa ja on mahdollista, että työn kannalta tärkeitä tutkimuksia jäi tämän vuoksi huomioimatta. Myös muun kuin englanninkielisen materiaalin poisjättäminen heikentää tutkimuksemme validiteettia.

Tutkimuksemme validiteettia vahvistivat tutkimustulokset, joihin lähdimme etsimään vastausta ennakkoon tutkimussuunnitelmassa määriteltyjen tutkimustehtävien pohjalta. Tutkimusten tulokset ovat yhteydessä tutkimustehtävissä määritettyihin kysymyksiin ja niiden pohjalta meillä oli mahdollisuus saada vastauksia näihin kysymyksiin. Myös tarkasti määritellyt selkeät sisäänottokriteerit ja näiden perustelu vahvistavat validiteettia. Tutkimusten haun suorittaminen systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ohjeiden mukaisesti, vaiheiden tarkka kuvaaminen ja linkittyminen aihealueen teoriaan vahvistavat myös työmme validiteettia.

#### 8.4 Pohdintaa opinnäytetyöprosessista ja jatkotutkimusaiheet

Opinnäytetyöprosessi käynnistyi maaliskuussa 2018 kun aloitimme suunnittelemaan ideapaperia, jonka esitys oli saman vuoden toukokuussa. Alussa mietimme aihetta pääasiassa alaselkäkipuun liittyen, mutta luettuamme aihealueen kirjallisuutta enemmän päätimme kuitenkin laajentaa aiheemme koskemaan SI-nivelen toimintahäiriöitä yleisesti myös muuten kuin alaselkäkipuna oirelevien toimintahäiriöiden alueelle. Ideapaperiseminaarin jälkeen kesän 2018 aikana valmisteimme opinnäytetyön tutkimussuunnitelman, jonka työmme ohjaajat hyväksyivät syyskuussa. Tutkimussuunnitelmassa luotu aikataulu pysyi samana koko prosessin ajan ja pystyimme tekemään työn hyvin aikataulussa eikä varsinaista kiirettä syntynyt missään vaiheessa prosessia. Työn tutkimustehtävät pysyivät alusta asti samana mutta työn tarkoitus ja tavoitteet muokkaantuivat useita kertoja työn ohjaajilta saatujen palautteiden mukaisesti ennen lopullisia muotojaan.

Motivaatio työn tekemiseen pysyi koko prosessin ajan hyvänä ja yhdessä työskentely oli meille helppoa. Pidimme säännöllisesti palaveria työn eri vaiheiden aikana ja työn tekeminen sujui pääosin ongelmitta. Työskentelimme paljon yhdessä ja käytimme työn tekemisen apuna Word Online sovellusta, jolloin pystyimme kirjoittamaan ja muokkaamaan tekstiä yhtäaikaaisesti. Opinnäytetyö oli kiinnostava ja sen tekeminen oli mielekästä, kun olimme etukäteen huolellisesti suunnitelleet aikataulun ja tutustuneet aihealueen kirjallisuuteen perusteellisesti

ennen varsinaisen työn aloittamista. Opimme tämän prosessin aikana paljon uutta asiaa SI-nivelen toimintahäiriöstä siihen käytettävistä fysioterapiamenetelmistä sekä lantion alueen toiminnallisesta anatomiasta. Lisäksi opimme tekemään systemaattisen kirjallisuuskatsauksen, joka oli aiemmin vieras aihe molemmille tutkijoille. Opinnäytetyöprosessin aikana kehityimme tutkimusten analysoinnissa ja lukemisessa sekä löytämään tietokannoista relevantteja tutkimuksia. Uskomme myös toimeksiantajamme hyötyvän työstä ja hän saa ajankohtaista tietoa SI-nivelen toimintahäiriöiden fysioterapiamenetelmistä hyödynnettäväksi työssään.

Tähän kirjallisuuskatsaukseen mukaan valituissa tutkimuksissa on fysioterapia-menetelmiä tutkittu kohtalaisen pienellä otannalla ( $n=24-40$ ), joten yhtenä jatkotutkimuksena voisi olla isommalla potilasmäärällä toteutettu heterogeeninen RCT tason pitkäaikaistutkimus yksittäisen fysioterapiamenetelmän vaikutuksista SI-nivelen toimintahäiriössä. Mielenkiintoinen tutkittava menetelmä voisi olla jokin tietty harjoitusprotokolla, jolla pyritään parantamaan yliliikkuvan SI-nivelen stabiilaatiota lihaskalvojen jännitystä lisäämällä. Esimerkiksi gluteus maximuksen ja latissimus dorsin yhtäaikainen jännitys lisää SI-nivelen stabiilaatiota thoracolumbaalisen fascian välityksellä.

## LÄHTEET

Aveyard, H. 2007. Doing a literature review in health & social care. A practical guide. McGraw hill companies, open university press. England: Berkshire.

Bertuit, J., Van Lint, C., Rooze, M. & Feipel, V. 2018. Pregnancy and pelvic girdle pain: Analysis of pelvic belt on pain. Viitattu 28.2.2019  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28544276>.

Bogduk, N. 2012. Clinical and radiological anatomy of the lumbar spine. 5. painos. China: Churchill Livingstone Elsevier, 57-59.

Brizzolara, K., Wang-Price, S., Roddey, T. & Medley, A. 2018. Effectiveness of adding a pelvic compression belt to lumbopelvic stabilization exercises for women with sacroiliac joint pain: a feasibility randomized controlled trial. Journal of Women's Health Physical Therapy. Vol 42 No. 2, 76–86. Viitattu 12.3.2019  
<https://insights.ovid.com/women-health-physical-therapy/jwhpt/2018/05/000/effectiveness-adding-pelvic-compression-belt/3/01274882>.

Cohen, S.P., Chen, Y. & Neufeld, N.J. 2013. Sacroiliac joint pain: a comprehensive review of epidemiology, diagnosis and treatment. Expert Review of Neurotherapeutics Vol. 13 No. 1, 99-116.

Coulombe, B., Games, K., Neil, E. & Eberman, L. 2017. Core Stability Exercise Versus General Exercise for Chronic Low Back Pain. Viitattu 1.3.2019.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5293521/>.

Coulter, I., Crawford, C., Hurwitz, E., Vernon, H., Khorsan, R., Booth, M. & Herman, P. 2018. Manipulation and mobilization for treating chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis. Viitattu 1.3.2019  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6020029/>.

Cox, J., Varatharajan, S. & Cote, P. 2016. Effectiveness of Acupuncture Therapies to Manage Musculoskeletal Disorders of the Extremities: A Systematic Review. Viitattu 19.2.2019 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27117725>.

De Zote, A., de Boer, M., van Tulder, M., Rubinstein, S., Underwood, M., Hayden, J., Kalter, J. & Ostelo, R. 2017. Rational and design of an individual participant data meta-analysis of spinal manipulative therapy for chronic low back pain – a protocol. Viitattu 1.3.2019 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5267437/>.

DeRosa, C. & Porterfield, J.A. 2007. Anatomical linkages and muscle slings of the lumbopelvic region. Teoksessa A. Vleeming, V. Mooney & R. Stoeckart (toim.) Movement, Stability & Lumbopelvic Pain: Integration of Research and Therapy. 2. Painos. Edinburgh: Churchill Livingstone Elsevier, 47-62.

Dijkstra, P.F., Vleeming, A. & Stoeckart, R. 1990. Complex motion tomography of the sacroiliac joint: An anatomical and roentgenological study. Teoksessa Vleeming, A. 1990. The Sacro-iliac Joint: A clinical-anatomical, biomechanical

and radiological study. Erasmus University Rotterdam, 97-104. Viitattu 29.10.2018 [hdl.handle.net/1765/50891](http://hdl.handle.net/1765/50891).

Drake, R.L., Vogl, W. & Mitchell, A.W.M. 2005. *Gray's Anatomy for Students*. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier.

Frost, S.L., Wheeler, M.T., Fortin, J.D. & Vilensky, J.A. 2006. The Sacroiliac Joint: Anatomy, Physiology and Clinical Significance. *Pain Physician* Vol. 9 No. 1, 61-68. Viitattu 30.10.2018 <http://www.painphysicianjournal.com/current/pdf?article=NTI5&journal=27>.

Furlan, A., Pennick, V., Bombardier, C. & Van Tulder, M. 2009. Updated Method Guidelines for Systematic Reviews in the Cochrane Back review Group. *SPINE* Vol. 34, No. 18, 1929 – 1941. Lippincott Williams & Wilkins, Inc. Viitattu 26.1.2019 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19680101>.

Geurts, J.W., Willems, P.C., Kallewaard, J-W., Kleef, M. & Dirksen, C. 2018. The Impact of Chronic Discogenic Low Back Pain: Costs and Patients' Burden. *Pain Research and Management*, 2018, 4696180. doi:10.1155/2018/4696180.

Gibbons, S. 2007. Clinical anatomy and function of psoas major and deep sacral gluteus maximus. Teoksessa A. Vleeming, V. Mooney & R. Stoeckart (toim.) *Movement, Stability & Lumbopelvic Pain: Integration of Research and Therapy*. 2. Painos. Edinburgh: Churchill Livingstone Elsevier, 95-102.

Hammer, W.I. 2014. The Fascial System Is a Sensory Organ. *ACAnews* 4/2014, 15-20. [http://mydigimag.rrd.com/publication/?i=201831#%22issue\\_id%22:201831,%22page%22:0](http://mydigimag.rrd.com/publication/?i=201831#%22issue_id%22:201831,%22page%22:0).

Han, H., Lee, D., Lee, S., Jeon, S. & Kim, T. 2015. The effects of extracorporeal shock wave therapy on pain, disability, and depression of chronic low back pain patients. Viitattu 28.2.2019 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25729177>.

Helve, O., Merenmies, J., Holopainen, J., Pyörälä, E. & Komulainen, J. 2014. Hyvän artikkelin anatomia 2. osa: Tutkimusasetelmat. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, käypä hoito -yksikkö. Viitattu 30.7.2019 <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2014/21/duo11917>.

Pudas-Tähkä, S-M. & Axelin, A. 2007. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen aiheen rajausta, hakutermit ja abstraktien arviointi. Teoksessa K. Johansson, A. Axelin, M. Stolt. & R-L. Ääri (toim.) *Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen*. Turku: Turun yliopisto, 46.

Kamali, F. & Shokri, E. 2010. The effect of two manipulative therapy techniques and their outcome in patients with sacroiliac joint syndrome. Viitattu 2.2.2019 [https://ac.els-cdn.com/S136085921100026X/1-s2.0-S136085921100026X-main.pdf?\\_tid=de084ec9-494c-43e3-ab3e-3fe431ad5ab6&acdnat=1534157105\\_304548b89f5af2179189818c3a80355d](https://ac.els-cdn.com/S136085921100026X/1-s2.0-S136085921100026X-main.pdf?_tid=de084ec9-494c-43e3-ab3e-3fe431ad5ab6&acdnat=1534157105_304548b89f5af2179189818c3a80355d).

Kananen, J. 2015. *Opinnäytetyön kirjoittajan opas. Näin kirjoitan opinnäytetyön tai pro gradun alusta loppuun*. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja – sarja. Jyväskylä: Suomen Yliopistopaino Oy, 337-346.

Laslett, M. 2008. Evidence Based Diagnosis and Treatment of the Painful Sacroiliac Joint. *Journal of Manual and Manipulative Therapy* Vol. 16 No. 3, 142-152.

Lee, D. 2011. The structure of the lumbopelvic-hip complex. Teoksessa D. Lee (toim.) *The Pelvic Girdle. An integration of clinical expertise and research*. 4. painos. China: Churchill Livingstone Elsevier, 9-17.

Lee, D. & Lee, L-J. 2011. The functional lumbopelvic-hip complex. Teoksessa D. Lee (toim.) *The Pelvic Girdle. An integration of clinical expertise and research*. 4. painos. China: Churchill Livingstone Elsevier. 54,63-64.

Lee, D. & Lee, L-J. 2011. The impaired lumbopelvic-hip complex. Teoksessa D. Lee (toim.) *The Pelvic Girdle. An integration of clinical expertise and research*. 4. painos. China: Churchill Livingstone Elsevier. 114, 120.

Lee, S., Lee, D. & Park, J. 2014. Effects of extracorporeal shockwave therapy in patients with chronic low back pain and their dynamic balance ability. Viitattu 1.3.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3927045/>.

Lovejoy, C.O. 1988. Evolution of Human Walking. *Scientific American* 259(5): 118-125. Viitattu 18.10.2018 [http://www.bio.utexas.edu/courses/kalt-hoff/bio346/PDF/Readings/05Lovejoy\(1988\).pdf](http://www.bio.utexas.edu/courses/kalt-hoff/bio346/PDF/Readings/05Lovejoy(1988).pdf).

Magarey, JM. 2001. Elements of a systematic review. *International journal of nursing practice*. 376-378.

Magee, D. Zachazewski, J. Quillen, W & Manske, R. 2016. Pathology and intervention in musculoskeletal rehabilitation. Highlights form an integrated approach to the treatment of pelvic pain and dysfunction. 2. Painos. China: Churchill Livingstone Elsevier, 631.

Masi, A.T., Benjamin, M. & Vleeming, A. 2007. Anatomical, biomechanical, and clinical perspectives on sacroiliac joints: an integrative synthesis of biodynamic mechanisms related to ankylosing spondylitis. Teoksessa A. Vleeming, V. Mooney & R. Stoeckart (toim.) *Movement, Stability & Lumbopelvic Pain: Integration of Research and Therapy*. 2. Painos. Edinburgh: Churchill Livingstone Elsevier, 205-227.

Metsämuuronen, J. 2005. Näyttöön perustuva päätöksenteko ja systemoitu kirjallisuuskatsaus. Suomen psykologinen seura. *Psykologia* 5-6. 14. artikkeli, 578.

Moon, Y., Seok, H., Kim, S-H., Lee, S. & Yeo, J. 2017. Extracorporeal shock wave therapy for sacroiliac joint pain: A prospective, randomized, sham-controlled short-term trial. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation* Vol. 30, 779-784. Viitattu 6.3.2019 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28372309>.

Niela-Vilén, H. & Hamari, L. 2016. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet. Teoksessa M. Stolt, A. Axelin & R. Suhonen (toim.) *Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä*. Turku: Turun yliopisto, 23-32.

Ogden, J-A., Toth-Kischkat, A. & Schultheiss R. 2001. Principles of shock wave therapy. Viitattu 29.2.2019 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11400898>.



O'Neill, J.M.D. & Jurriaans, E. 2007. CT and MRI of the sacroiliac joints. Teoksessa A. Vleeming, V. Mooney & R. Stoeckart (toim.) *Movement, Stability & Lumbopelvic Pain: Integration of Research and Therapy*. 2. Painos. Edinburgh: Churchill Livingstone Elsevier, 311-326.

Paris, S.V. & Viti, J. 2007. Differential diagnosis of low back pain. Teoksessa A. Vleeming, V. Mooney & R. Stoeckart (toim.) *Movement, Stability & Lumbopelvic Pain: Integration of Research and Therapy*. 2. Painos. Edinburgh: Churchill Livingstone Elsevier, 381-390.

Paungmali, A., Joseph, L.H., Silitertpisan, P., Pirunsan, U. & Uthaikhup, S. 2017. Lumbopelvic Core Stabilization Exercise and Pain Modulation Among Individuals with Chronic Nonspecific Low Back Pain. Viitattu 7.3.2019 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28042685>.

Peebles, R. & Jonas, C. E. 2017. Sacroiliac Joint Dysfunction in the Athlete: Diagnosis and Management. *Current sport medicine reports*. Vol. 16 No. 5, 336. Viitattu 14.4.2019 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28902756>.

Pohjolainen, T. & Karppinen, J. 2014. Akupunktio kroonisessa alaseläkivussa. Käypä hoito -suositus. Näytönastekatsaus. Viitattu 6.3.2019 <http://www.kaypa-hoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?id=nak00083>.

Sokunbi, G. & Kachalla, F. 2015. Comparison of the efficacy of acupuncture and conventional physiotherapy in the management of sacroiliac joint dysfunction – a randomised controlled trial. *Nigerian journal of medical rehabilitation* Vol. 18 No. 2. Viitattu 10.3.2019 [https://www.researchgate.net/publication/301651326\\_Comparison\\_of\\_the\\_Efficacy\\_of\\_Acupuncture\\_and\\_Conventional\\_Physiotherapy\\_in\\_the\\_Management\\_of\\_Sacroiliac\\_Joint\\_Dysfunction-A\\_Randomised\\_Controlled\\_Trial](https://www.researchgate.net/publication/301651326_Comparison_of_the_Efficacy_of_Acupuncture_and_Conventional_Physiotherapy_in_the_Management_of_Sacroiliac_Joint_Dysfunction-A_Randomised_Controlled_Trial).

Shamsi, M., Rezaei, M., Zamanlou, M., Sadeghi, M. & Pourahmadi, M. 2016. Does core stability exercise improve lumbopelvic stability (through endurance tests) more than general exercise in chronic low back pain? A quasi-randomized controlled trial. Viitattu 18.2.2019 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26864057>.

Shmitcz, C., Csaszar, N., Milz, S., Schieker, M., Maffulli, N., Rompe, J-D. & Furia, J. 2015. Efficacy and safety of extracorporeal shock wave therapy for orthopedic conditions: a systematic reviews on studies listed in the PEDro database. Viitattu 28.2.2019 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4674007/>.

Sichting, F., Rossol, J., Soisson, O., Klima, S., Milani, T. & Hammer, N. 2014. Pelvic Belt Effects on Sacroiliac Joint Ligaments: A Computational Approach to Understand Therapeutic Effects of Pelvic Belts. *Pain Physician* Vol. 17 No. 1, 45-49. Viitattu 6.3.2019 <https://www.painphysicianjournal.com/current/pdf?article=MjA0Mg%3D%3D&journal=80>.

Suhonen, R. Axelin, A. & Stolt, M. 2016. Erilaiset kirjallisuuskatsaukset. Teoksessa M. Stolt, A. Axelin & R. Suhonen (toim.) *Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä*. Turku: Turun yliopisto, 7-18.

Teppo, E. 2014. SI-nivelen toimintahäiriö ja kipu. Tampereen yliopisto. Lääketieteen yksikkö. Syventävien opintojen kirjallinen työ.

Trinh, K., Graham, N., Gross, A., Goldsmith, C., Wang, E., Cameron, I. & Kay, T. 2007. Acupuncture for Neck Disorders. *Spine* Vol. 32, No. 2, 236. <https://insights.ovid.com/crossref?an=00007632-200701150-00015>.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Laadullisen aineiston analyysi: sisällönanalyysi. 5. painos. Jyväskylä: Tammi, 108.

Tähtinen, H. 2007. Systemaattinen tiedonhaku hoitotieteen näkökulmasta. Teoksessa K. Johansson, A. Axelin, M. Stolt & R-L. Ääri (toim.) Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turku: Turun yliopisto, 24.

Vleeming, A. 1990. The Sacro-iliac Joint: A clinical-anatomical, biomechanical and radiological study. Erasmus University Rotterdam. Viitattu 23.10.2018 <hdl.handle.net/1765/50891>.

Vleeming, A. & Stoeckart, R. 2007. The role of the pelvic girdle in coupling the spine and the legs: a clinical-anatomical perspective on pelvic stability. Teoksessa A. Vleeming, V. Mooney & R. Stoeckart (toim.) Movement, Stability & Lumbopelvic Pain: Integration of Research and Therapy. 2. Painos. Edinburgh: Churchill Livingstone Elsevier, 113-137.

Vleeming, A., Schuenke, M.D., Masi, A.T., Carreiro, J.E., Danneels, L. & Willard, F.H. 2012. The sacroiliac joint: an overview of its anatomy, function and potential clinical implications. *Journal of Anatomy* Vol. 221(6), 537-567. Viitattu 16.10.2018 <https://dx.doi.org/10.1111%2Fj.1469-7580.2012.01564.x>.

Wang, C-J. 2012. Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders. Viitattu 28.2.2019 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3342893/>.

Whittemore, R. 2005. Combining evidence in nursing research. Methods and implications, 56-58. Viitattu 17.10.2018 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15695940>.

Willard, F.H. 2007. The muscular, ligamentous, and neural structure of the lumbosacrum and its relationship to low back pain. Teoksessa A. Vleeming, V. Mooney & R. Stoeckart (toim.) Movement, Stability & Lumbopelvic Pain: Integration of Research and Therapy. 2. Painos. Edinburgh: Churchill Livingstone Elsevier, 5-45.

Wobser, A. & Wobser, R. 2018. Anatomy, abdomen and pelvis, bones. Viitattu 18.10.2018 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519524/>.

Yeomans, S.G. 2017. Sacroiliac joint dysfunction (SI joint pain). <https://www.spine-health.com/conditions/sacroiliac-joint-dysfunction/sacroiliac-joint-dysfunction-si-joint-pain>.

## LIITTEET

Liite 1. Toimeksiantosopimus

Liite 2. Laadunarviontikriteerit

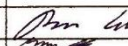
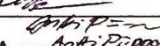
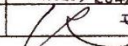
Liite 3. LSE harjoitusohjelma

## Liite 1

**LAPIN AMK**  
Lapland University of Applied Sciences

**OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS**

Tämä sopimus soveltuu käytettäväksi ainoastaan sellaisten opinnäytetöiden yhteydessä, joita ei toteuteta ammattikorkeakoulun ulkopuolisen rahoituksen hankkeessa.

<b>Toimeksiantaja</b>	Nimi (esim. yritys) PASI LAMBACKA Yhteystiedot (yhteyshenkilö, puhelin, sähköposti) PASI.LAMBACKA@PD.NET.FI 045 215 2390		
	Työn aihe SI-NIVELIEN TOIMINTAHÄIRIÖIDEN FYSIOTERAPEUTTISTEN HOITOJEN MAIKUTAVUUS		
<b>Tekijä</b>	Nimi MARKUS KUHA & ANTTI PIIPPONEN	Opiskelijanumero	
	Katuosoite JOKIVÄYLÄ 11C	Postinumero 96300	Postitoimipaikka ROVANIEMI
	Puhelin	Sähköpostiosoite	
	Suoritettava tutkinto FYSIOTERAPIA	Ryhmätunnus R25E165	
<b>Lapin AMK</b>	Yhteyshenkilön nimi (ohjaaja) ERJA RAHKOLA	Tehtävänimike OPINNÄYTETYÖN OHJAAJA	
	Toimipaikka ja osoite JOKIVÄYLÄ 11C, 96300 ROVANIEMI	Sähköpostiosoite ERJA.RAHKOLA@LAPINAMK.FI	
	Puhelin 040 731 6055		
	Toimeksiantosopimuksen ehdot		
<b>Ohjaus</b>	Ohjaava opettaja valvoo työtä ammattikorkeakoulun puolesta ja antaa työn edellyttämiä ohjeita ja neuvoja. Ammattikorkeakoulu ja opettaja eivät ole konsulttivastuussa työstä.		
<b>Dokumentointi</b>	Ammattikorkeakoulun opinnäytetyöt ovat julkisia. Työstä laaditaan ammattikorkeakoulun opinnäyteohjeen mukainen kirjallinen esitys, josta toimitetaan yksi kansitettu kappale ammattikorkeakoulun kirjastoon tai julkaistaan sähköisessä muodossa Theseus-verkkokirjastossa. Työ arkistoidaan oppilaitoksella sekä tulostettuna että sähköisessä muodossa.		
<b>Oikeudet</b>	Opinnäytetyön tekijänoikeudet kuuluvat tekijälle. Toimeksiantaja saa rinnakkaisen käyttöoikeuden opinnäytetyön tuloksiin opinnäytetyön valmistuttua. Ammattikorkeakoululla on jatkuvasti voimassa oleva oikeus käyttää tuloksia omassa opetus- ja TKI-toiminnassaan. Sopijapuolilla on mahdollisuus sopia muista opinnäytetyön tuloksista koskevista oikeuksista kuitenkin niin, että tämän sopimuskohdan nojalla ammattikorkeakoulun saamat oikeudet säilyvät voimassa.		
<b>Keksinnöt</b>	Jos tekijä on osallisena keksintöön, joka patentoidaan, mainitaan hänet yhtenä keksijöistä. Mahdollisesta keksintökorvauksesta sovitetaan erikseen noudattaen ammattikorkeakoulun tai toimeksiantajan keksintöohjeen linjauksia. Opinnäytetyön tai sen osan julkaiseminen tai hyödyntäminen ei saa vaarantaa sen tai sen osan suojaamista patentilla tai hyödyllisyysmallilla.		
<b>Vastuut</b>	Opinnäytetyön tulos toimitetaan sellaisena kuin se on. Tekijä tai ammattikorkeakoulu eivät anna tulokselle takuuta eivätkä vastaa sen soveltuvuudesta toimeksiantajan tarpeisiin. Sopijapuolet ovat vastuussa toisilleen sopimusrikkomuksen aiheuttamista välittömistä vahingoista. Vastuun syntyminen edellyttää tahallaan tai törkeällä huolimattomuudella aiheutettua sopimusrikkomusta.		
<b>Lisäksi sovitaan</b>			
<b>Salassapito</b>	Ohjaavilla opettajilla ja opinnäytetyön tekijöillä on salassapitovelvollisuus työn aikana esille tulleisiin luottamuksellisiin asioihin. Toimeksiantajan tulee tarkistaa, että julkaistava opinnäytetyö ei sisällä salassa pidettävää aineistoa. Tarvittaessa käytetään toimeksiantajan enlistä salassapitosopimusta.		
	Tätä sopimusta on laadittu kolme (3) samansisältöistä kappaletta, yksi (1) kullekin sopimuksen osapuolelle. Sopimus perustuu ammattikorkeakoulun hyväksymään opinnäytetyösuunnitelmaan ja se astuu voimaan allekirjoitushetkellä.		
	<b>Paikka ja päivämäärä</b>	<b>Allekirjoitus</b>	
<b>Toimeksiantaja</b>	ROVANIEMI 24.10.2018		
<b>Tekijä</b>	ROVANIEMI 15.10.2018		
<b>Lapin AMK</b>	ROVANIEMI 8.10.2018		

## Liite 2

**Laadunarviointikriteerit, Van Tulder ym.**

Van Tulder -menetelmä
1. Oliko satunnaistamismenetelmä hyväksyttävä?
2. Oliko hoidonmääräytyvyys salattu?
3. Oliko potilas sokkoutettu intervention suhteen?
4. Oliko hoidon antaja sokkoutettu intervention suhteen?
5. Oliko hoidon päätetapahtumien arvioija sokkoutettu intervention suhteen?
6. Oliko poisjääneiden lukumäärä ilmoitettu ja hyväksyttävä?
7. Olivatko kaikki osallistujat analysoitu siinä ryhmässä mihin heidät oli alun perin sijoitettu?
8. Raportoitiinko tulokset läpinäkyvästi?
9. Olivatko ryhmät samanlaisia tutkimuksen alussa tärkeimpien prognostisten kriteerien osalta?
10. Vältettiinkö muita samanaikaisia interventioita tai olivatko ne samanlaiset?
11. Oliko interventioiden samankaltaisuus hyväksyttävä?
12. Tehtiinkö mittaukset kaikissa ryhmissä samaan aikaan?
13. Ovatko muut riskitekijät epätodennäköisiä?
X = Kyllä

## Liite 3

*Lumbopelvic stabilization exercise (LSE) program*

Primary Muscle Group	Exercises	Criteria for Progression
Transverse abdominis	Abdominal drawing-in (ADIM)	20 repetitions with 8 s hold
	ADIM with heel slides	20 repetitions per leg with 4 s hold
	ADIM with bridging	20 repetitions with 8 s hold, progress to 1 leg
	ADIM in standing	20 repetitions with 8 s hold
	ADIM with standing rows	20 repetitions per side with 6 s hold
	ADIM with wall slides	20 repetitions with 4 s hold
Multifidus	Quadruped arm lifts with ADIM	20 repetitions with 8 s hold on each side
	Quadruped leg lifts with ADIM	20 repetitions with 8 s hold on each side
	Quadruped alternate arm and leg lifts with ADIM	20 repetitions with 8 s hold on each side
Quadratus lumborum	Side support with knees flexed	20 repetitions with 8 s hold
Oblique abdominals	Side support with knees extended	20 repetitions with 8 s hold